

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Naomi Goto; Makoto Yoshida. : Art Unit:
Serial No.: To Be Assigned : Examiner:
Filed: Herewith :
FOR: ELECTRIC CIRCUIT OF :
ELECTRIC VEHICLE :

4 / Priority
Doc.
E. Willis
7-23-02

JC971 U.S. PTO
10/045325

10/25/01

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

S I R :

Pursuant to 35 U.S.C. 119, Applicants' claim to the benefit of filing of prior Japanese Patent Application No. 2000-325313, filed October 25, 2000, is hereby confirmed.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,

Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515
Attorney for Applicants

Encls.: (1) certified priority documents

Suite 301, One Westlakes, Berwyn
P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482
(610) 407-0700

The Assistant Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. 18-0350 of any fees associated with this communication.

EXPRESS MAIL Mailing Label Number: EL 741592783 US

Date of Deposit: October 25, 2001

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Kathleen Libby

Kathleen Libby

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO
10/045325
10/25/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-325313

出 願 人

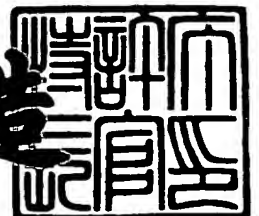
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 7月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3067201

【書類名】 特許願

【整理番号】 2582120023

【提出日】 平成12年10月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 後藤 尚美

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 ▲よし▼田 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動車用電動コンプレッサ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主として走行用に用いられる直流電源からの電流を交流電流に変換するインバータ回路を備えた自動車用電動コンプレッサ駆動装置において、前記直流電源から前記インバータ回路への電流を平滑する平滑コンデンサ 1 と、前記インバータ回路から発生する熱を放熱する放熱器 1 と、前記直流電源から前記インバータ回路への電流を通電するダイオードとを具備せず、前記直流電源から走行用モータ駆動装置への電流を平滑する平滑コンデンサ 2 と、前記走行用モータ駆動装置から発生する熱を放熱する放熱器 2 とを共用し、前記直流電源への電源線は逆極性には接続不可能な構造とし、前記走行用モータ駆動装置とともに電磁波遮蔽ケース内に配置されたことを特徴とする自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 2】 主として走行用に用いられる直流電源からの電源ライン間にフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサを接続したことを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 3】 主として走行用に用いられる直流電源への電源線はシールド線とし、芯線と外周線とで電力供給されることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 4】 主として走行用に用いられる直流電源への電源線は曲げ自在の樹脂で成形された平行線であることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 5】 主として走行用に用いられる直流電源への電源線はツイストペア線であることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 6】 電動コンプレッサ駆動装置内における主として走行用に用いられる直流電源への電源線接続は、前記直流電源からインバータ回路への電流が必要な箇所のみに流れる箇所に接続されることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 7】 電動コンプレッサ駆動装置内における電源は、主として走行用に

用いられる直流電源と、電動コンプレッサ駆動装置内で前記直流電源から変換される電源のみであることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 8】走行用モータ駆動装置が高負荷時においては、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低下させることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 9】主として走行用に用いられる直流電源への電源線は、プラス側とマイナス側の線長を異にして、逆極性には接続不可能な構造としたことを特徴とする請求項 3 及び 4 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 10】主として走行用に用いられる直流電源からの電源線が、プラス側とマイナス側が正しく接続された時通電するダイオードを具備し、前記ダイオードと並列に開閉器を接続したことを特徴とする請求項 7 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用電動コンプレッサ駆動装置の小型・軽量化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動車用電動コンプレッサ駆動装置は、一例として図 23 (a) に示すような形状であった。電源リード線 55 は、直流電源である 300V 前後のバッテリーに接続されている。内部には、バッテリーからの電流を交流電流に変換するインバータ回路が設けられている。このインバータ回路は直流／交流変換ロスにより発熱する。この熱は、水冷パイプ 56 に流される冷却水に放熱される。この放熱方法は水冷に限らず空冷方式を用いた例もある。このような構造であると、車両上での電動コンプレッサ駆動装置の配置が比較的自由に行えるメリットがある。電動コンプレッサ駆動装置の内部を図 23 (b) に示す。電気部品を搭載した回路基板 57、バッテリーからインバータ回路への電流を平滑する電解コン

デンサ64が配置されている。外形輪郭線59に外形の輪郭を示している。

【0003】

図24に回路基板と関連部品を示す斜視図を示している。回路基板57には、インバータ回路のブロックであるインバータ回路部60と、電源リード線55がバッテリーに万一プラスマイナス逆に接続された場合に、電流を流さないための逆接続保護ダイオード63が接続される。電源リード線55はバッテリーまでにコネクタ類を数個経由するのでこのような配慮がなされる。逆接続保護ダイオード63は10A程度の電流を流すために大きく、20W程度のロスを生じ冷却が必要である。従って、インバータ回路部60、逆接続保護ダイオード63ともに水冷パイプ56に係わる冷却構造に取り付けられる。

【0004】

図25に電源接続概要の電気回路図を示す。バッテリー1は通電装置2を通して、走行用モータ駆動装置4と電動コンプレッサ駆動装置5に電源接続されている。走行用モータ駆動装置4にはインバータ回路8があり、バッテリー1からインバータ回路8への電流を平滑する電解コンデンサ3が設けられている。インバータ回路8には負荷である走行用モータ62が接続されている。電動コンプレッサ駆動装置5にも同じくインバータ回路9があり、バッテリー1からインバータ回路9への電流を平滑する電解コンデンサ64が設けられている。また、バッテリー1からインバータ回路9への途中に、逆接続保護ダイオード63が接続される。インバータ回路9には負荷である電動コンプレッサ23が接続されている。通電装置2は、充電抵抗10により電解コンデンサ3及び電解コンデンサ64をバッテリー1の電圧まで充電し、その後メインリレー11にてバッテリー1からインバータ回路9へ電流を流している。

【0005】

図26に電動コンプレッサ駆動装置の電気回路図を示す。走行用モータ駆動装置4等への接続は省略している。12V電源22は主にインバータ制御用マイコン19、通信回路20の電源に使用される。この12V電源22は、バッテリー1とは電気絶縁されている。また、空調制御部21、オーディオ、ナビゲーションシステム等多くの電気機器の電源に使用されている。バッテリー1からDCコ

ンバータにより、12V電源22へ電流供給される。バッテリー1から電動コンプレッサ駆動装置5へ入力される電圧は、上側分圧抵抗13と下側分圧抵抗14とで分圧され、電圧検出部16で電気絶縁されて、インバータ制御用マイコン19に入力される。インバータ回路9に流れる電流は電流センサ15にて検出され、電流検出部17で電気絶縁されて、インバータ制御用マイコン19に入力される。空調制御部21はエアコンとしての必要な電動コンプレッサ23の能力（回転数等）を演算し、通信回路20を経由しインバータ制御用マイコン19に入力される。インバータ制御用マイコン19は、少なくともこれらの入力に基づいて、ゲート駆動回路18に信号を送りインバータ回路9のスイッチング素子群を作動させて、電動コンプレッサ23を駆動する。ゲート駆動回路18は、インバータ回路9とインバータ制御用マイコン19とを電気絶縁するはたらきもしている。インバータ制御用マイコン19には、このほか電動コンプレッサ23のサーミスタ温度センサからの連続温度データ等も入力されている。スイッチング電源12はゲート駆動回路18等の電源をつくりだしている。電流センサ15には電流通電コイルがあり、インダクタンス成分がある。

【0006】

図27（a）に、インバータ回路9に流入する電流の一例を示す。また（b）に、電動コンプレッサ駆動装置5に流入する電流を示す。インバータ回路9に流入する電流波形は矩形波的であるが、電動コンプレッサ駆動装置5に流入する電流波形は、電解コンデンサ64によりインバータ回路9に流入する電流が平滑されるため、脈動はあるが一定電流を含む波形になっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成では、主に金属製のケースと電解コンデンサ64により大きく重くなるので、小型電気自動車、ハイブリッド電気自動車のように配置スペースの少ない車両のために小型化が必要となる。ハイブリッド電気自動車はエンジンも搭載するため配置スペースが小さくなる。このため、金属製のケース、電解コンデンサ64、逆接続保護ダイオード63の削除が考えられるが、次の課題が生じる。インバータ回路9の熱の放熱方法、電磁波ノイズ輻射、耐

電磁波ノイズ、電解コンデンサ 3 のリップル電流増加、電源ラインに生じるサージ電圧による電動コンプレッサ駆動装置 5 の回路破損、バッテリー 1 に万ープラスマイナス逆に接続された場合の電動コンプレッサ駆動装置 5 の回路破損等である。

【0008】

サージ電圧に関しては、図 28 に電解コンデンサ 64 を削除した回路図を示している。詳細は省略している。電源リード線は、図 23 に示すようにケース、途中中継のコネクタなどにより長くなるため、線配置により不安定な大きい値のインダクタンス成分 65 がある。そして、図 29 (a) のインバータ回路 9 に流入する電流が、この電源リード線を流れるため、図 29 (c) のごとく電流 OFF 時にサージが発生する。また、逆接続保護ダイオード 63 があると、電源ライン上の浮遊静電容量との共振による、インダクタンス成分 65 のエネルギー発散が行われにくくなり、サージ電圧による回路破損が発生しやすくなる。電解コンデンサ 64 がある場合、インバータ回路に流入する電流の経路は、電解コンデンサ 64 とインバータ回路 9 との短い間だけであるため、図 29 (b) のごとくサージは発生しない。

【0009】

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、小型軽量の電動コンプレッサ駆動装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、電源ラインに生じるサージ電圧に対しては、電源リード線にシールド線等を用い、インダクタンスを小さく安定な値に、また共振コンデンサを設けてサージ電圧値を小さくするものである。耐電磁波ノイズに対しては、電源入力を一本化し、ノイズを受け難くするものである。走行用モータ駆動装置の電解コンデンサのリップル電流増加に対しては、走行用モータ駆動装置が高負荷の場合、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低減するものである。バッテリー 1 に万ープラスマイナス逆に接続された場合の電動コンプレッサ駆動装置の回路破損に対しては、電源リード線を逆接続不可能な構造に、また

リレー回路により逆接続時の通電防止を図るものである。電磁波ノイズ輻射、インバータ回路の熱の放熱方法に対しては、上記手段により小型化して、走行用モータ駆動装置の近くに配置し、走行用モータ駆動装置の電磁波遮蔽ケース、放熱器を共用するものである。

【 0 0 1 1 】

上記構成によって、金属製のケース、電解コンデンサ、逆接続保護ダイオードの削除が可能となり、小型軽量の電動コンプレッサ駆動装置が得られる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

請求項 1 に記載の発明は、直流電源からインバータ回路への電流を平滑する平滑コンデンサ 1 と、インバータ回路から発生する熱を放熱する放熱器 1 と、直流電源からインバータ回路への電流を通電するダイオードとを具備せず、直流電源から走行用モータ駆動装置への電流を平滑する平滑コンデンサ 2 と、走行用モータ駆動装置から発生する熱を放熱する放熱器 2 とを共用し、直流電源への電源線は逆極性には接続不可能な構造とし、走行用モータ駆動装置とともに電磁波遮蔽ケース内に配置するものである。そしてこの構成によれば、走行用モータ駆動装置に近く電動コンプレッサ駆動装置を配置できるので、電源リード線のインダクタンスは小さくなりサージは小さい、もって金属製のケース、電解コンデンサ、逆接続保護ダイオードの削除が可能となり、電動コンプレッサ駆動装置を小型軽量化することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の内容に加え、直流電源からの電源ライン間に高周波特性の良いフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサを接続したもので、フィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサが共振コンデンサとしてはたらき、サージ電圧値を更に小さくすることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 の内容に加え、直流電源への電源線はシールド線とし、芯線と外周線とで電力供給するもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ 1 本であるので、リード線 2 本のようにリード線間の距

離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線は曲げ自在の樹脂で成形された平行線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、入手しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線はツイストペア線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、2本リード線を単に撚り合わせ、テーピングするだけなので実現しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線接続は、直流電源からインバータ回路への電流が必要な箇所だけに流れる箇所に接続するもので直流電源からインバータ回路への電流が不必要な箇所のインダクタンスを減らすことができ、インダクタンスは更に小さくなる。

【0018】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 の内容に加え、電動コンプレッサ駆動装置内における電源は、直流電源と、電動コンプレッサ駆動装置内で前記直流電源から変換される電源のみとするもので、電動コンプレッサ駆動装置内のアースが一本化するので、耐電磁波ノイズ性が向上する。また、電動コンプレッサ駆動装置は、大電流の流れる走行用モータ駆動装置の近傍に配置されるので、強い電磁波を受けているが、電装品用の 12 V (24 V 等) 電源を用いないので、この電源に電磁波ノイズが加わる事による電装品の誤作動を招く事が無い。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 の内容に加え、走行用モータ駆動装置が高負荷時においては、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低下させるもので、共用している走行用モータ駆動装置の電流平滑コンデンサ（主として電解コンデンサが用いられる）のリプル電流を適正な値に保つことができる。もって。電流平滑コンデンサの共用が確実になる。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 3 及び 4 の内容に加え、プラス側とマイナス側の線長を異にして、逆極性には接続不可能な構造としたもので、一本線であるために線長の違いを判断しやすく、接続がし易い。

【 0 0 2 1 】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 7 の内容に加え、直流電源からの電源線が、プラス側とマイナス側が正しく接続された時通電するダイオードを具備し、前記ダイオードと並列に開閉器を接続したもので、プラス側とマイナス側が正しく接続された時のみ通電され、開閉器を閉じることが可能なので、万一逆接続されても回路破損に至らない。また、インバータ回路の電流が流れる開閉器は電磁波ノイズを拾いやすいが、駆動電源には電装品用の電源を用いないので、電装品の誤作動を招く事が無い。

【 0 0 2 2 】

【実施例】

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【 0 0 2 3 】

(実施例 1)

図 1 において、電磁波遮蔽ケース 7 の中に走行用モータ駆動装置 4、共用平滑コンデンサとしての電解コンデンサ 3、電動コンプレッサ駆動装置 5 が配置され、走行用モータ駆動装置 4 と電動コンプレッサ駆動装置 5 は放熱器 6 に内部の熱を放熱できるように密着されている。バッテリー 1 へは、通電装置 2 を介して接続される。バッテリー 1 も電磁波遮蔽ケース 7 の中にあるのも良い。放熱器 6 は、図示していないが水冷などにより構成される。

【 0 0 2 4 】

図 2 に電動コンプレッサ駆動装置斜視図を示す。回路基板 5 7 の下に、放熱器 6 へ熱を伝えるための伝熱器 5 8 を設けている。伝熱器 5 8 の形状は伝熱できればどのような形でも可能である。

【 0 0 2 5 】

図 3 に電気回路図を示す。従来例の図 2 5 に比べ、逆接続保護ダイオード 6 3 と電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ 6 4 を削除している。

図 4 に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。図 3 同様、従来例の図 2 6 に比べ逆接続保護ダイオード 6 3 と電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ 6 4 を削除している。

【 0 0 2 6 】

図 5 (a) に電源リード線図を示す。2 本のリード線は長さを異にしテーピングで保持されている。図 5 (b) はリード線接続図を示す。長さが短いリード線は近くの端子にしか取付けられないようにしている。従来は電源までの接続中継が多くあったが、本実施例は一ヶ所であり、上記方法で逆接続を防止できる。端子径、端子種類を異にして、構造的に取付け先が決定されるようにすれば更に確実に、逆接続を防止できる。これらにより、逆接続保護ダイオード 6 3 を削除できるので、小型化と省エネが図れる。接続先は、電解コンデンサ 3 に限ることはない。

【 0 0 2 7 】

図 6 (a) はインバータ回路への流入電流図を示しており、これは従来と同様である。図 6 (b) は電動コンプレッサ駆動装置への流入電流図を示している。

これは従来と異なり、電解コンデンサ 6 4 が無いため電流が平滑されず、インバータ回路への流入電流と同じになっている。図 6 (c) はインバータ回路に加わる電圧図を示している。電動コンプレッサ駆動装置 5 は、従来より小さくなり電解コンデンサ 3 の近くに配置されるので、電源リード線は短くインダクタンスは小さくできる。よって、サージ電圧は、従来の図 2 9 より小さくなり、電動コンプレッサ駆動装置 5 の回路破損を防止できるようになる。

【 0 0 2 8 】

電解コンデンサには、放電させても電圧が回復する特性がある。そのため、電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ 6 4 がある場合、電気接続時に電解コンデンサ 3 との間で放電スパークが発生することがある。これにより、作業性、ヒューズとびなどの問題が生じるが、電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ 6 4 は削除しているので考慮不要である。また、電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ 6 4 として、少容量の電解コンデンサを残すことが考えられるが、この場合この少容量の電解コンデンサにリップル電流が集中しやすくなるので、信頼性上課題となる。

【 0 0 2 9 】

電解コンデンサ 3 を共用した場合の電解コンデンサ 3 の負担増（リップル電流増）は、通常の電気自動車では小さい。例として、走行用モータ駆動装置の最大出力は 5 0 k W (3 0 0 V 、 1 6 7 A) 、定常出力は 5 k W (3 0 0 V 、 1 7 A) であるのに対し、電動コンプレッサ駆動装置の最大出力は 3 k W (3 0 0 V 、 1 0 A) 、定常出力は 1 k W (3 0 0 V 、 3 A) と小さい。実際、走行用モータ駆動装置の電解コンデンサ容量は、電動コンプレッサ駆動装置のそれに比べ 1 0 倍（最大出力比）程度ある。また、放熱器 6 の放熱能力についても同様である。尚、上記実施例で平滑コンデンサは電解コンデンサとしたが、これに限るものではない。

【 0 0 3 0 】

(実施例 2)

図 7 に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 に比較し、フィルムコンデンサ 2 8 が電源両極間に接続されている。

【 0 0 3 1 】

図 8 (a) にインバータ回路への流入電流図を示す。これは、従来と同じである。図 8 (b) にインバータ回路に加わる電圧図を示す。これは、従来例の図 2 9、実施例 1 の図 6 に比べ、フィルムコンデンサ 2 8 と電源リード線のインダクタンスとが共振するため、サージ電圧が発生せず、小さい共振電圧がある。よって、サージ電圧は、更に小さくなり、電動コンプレッサ駆動装置 5 の回路破損を防止できるようになる。

【 0 0 3 2 】

逆接続保護ダイオード 6 3 が無いので、共振させることが出来る。電流センサ 1 5 は、共振電流が流れないように、フィルムコンデンサ 2 8 の右側に配置している。フィルムコンデンサは、誘電体主材料をプラスチックフィルム、電極を金属箔としたもので、容量は電解コンデンサに比べ小さいが、高周波特性が良く上記サージ吸収に効果がある。セラミックコンデンサでも可能で、これは誘電体主材料を磁器、電極を塗布金属膜としたものである。

【 0 0 3 3 】

(実施例 3)

図 9 に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは電源リード線が一本のシールド線 2 9 になっている点である。芯線をプラス側、外周側をマイナス側としている。

【 0 0 3 4 】

図 1 0 (a) はシールド線構造図であり、芯線 3 0 の回りを外周線 3 1 が覆っている。図 1 0 (b) は磁界方向図を示す。芯線 3 0 の電流と外周線 3 1 の電流とは、流れる方向が逆なので、芯線電流がつくる磁界 3 2 と外周線電流がつくる磁界 3 3 とは逆方向となり、打ち消し合うことになる。これによりシールド線のインダクタンスは小さな値となる。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 に線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図を示す。線は同じ接続距離での実測値である。リード線は 1 m が 2 本、シールド線・平行線・ツイストペア線は 1 m である。単位は μH である。リード線は値が大きく、リード線どう

しの間隔により大きくかわる。間隔 2 0 0 m m で 1 . 8 が間隔を密着させた状態（平行線と同等）では 0 . 5 であり 3 . 6 倍の差がある。そのため、リード線だとインダクタンス値を特定し難く信頼性ある設計が困難となる。一方、シールド線は非常に小さいことがわかる。また、芯線 3 0 と外周線 3 1 との距離は一定なので値が一定しており、インダクタンス値を特定した信頼性ある設計が可能である。実施例 2 のフィルムコンデンサ 2 8 を追加する際に、インダクタンス値を特定できるので、フィルムコンデンサ 2 8 の静電容量値を正確に特定できる。むやみに大きい値にする必要が無く小型軽量化を図る事が出来る。

【 0 0 3 6 】

シールド線は一本であるので、リード線二本より作業性が良い。また、図 1 0 (a) のシールド線に限らず外周線 3 1 に代わり、金属管を用いても良い。

【 0 0 3 7 】

(実施例 4)

図 1 2 に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは電源リード線が一本の平行線 3 4 になっている点である。

【 0 0 3 8 】

図 1 3 に平行線構造図を示す。曲げ自在の樹脂 3 5 により、2 本の導線 3 6 を平行に保っている。この形に限らず、テーピングしたり、リード線二本をビニールチューブに通す事などでも実現できる。

【 0 0 3 9 】

図 1 1 線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図に示すようにインダクタンス値は小さい。また、2 本の導線 3 6 の間の距離は一定なのでインダクタンス値が一定しており、インダクタンス値を特定した信頼性ある設計が可能である。実施例 2 のフィルムコンデンサ 2 8 を追加する際に、インダクタンス値を特定できるので、フィルムコンデンサ 2 8 の静電容量値を正確に特定できる。むやみに大きい値にする必要が無く小型軽量化を図る事が出来る。

【 0 0 4 0 】

平行線は一本であるので、リード線二本より作業性が良い。また、実施例 3 のシールド線よりも線処理加工がし易い。

【 0 0 4 1 】

(実施例 5)

図 1 4 電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは電源リード線がツイストペア線 3 7 になっている点である。テーピング 2 5 により、リード線二本のよりあわせを固定している。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図に示すようにインダクタンス値は小さい。また、よりあわせているので 2 本のリード線間の距離は一定となりインダクタンス値が一定しており、インダクタンス値を特定した信頼性ある設計が可能である。実施例 2 のフィルムコンデンサ 2 8 を追加する際に、インダクタンス値を特定できるので、フィルムコンデンサ 2 8 の静電容量値を正確に特定できる。むやみに大きい値にする必要が無く小型軽量化を図る事が出来る。

【 0 0 4 3 】

実施例 3 のシールド線、実施例 4 の平行線よりも、よりあわせるだけなので実現し易い。

【 0 0 4 4 】

(実施例 6)

図 1 5 電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは電源リード線の取り出し口が、スイッチング電源 1 2、上側分圧抵抗 1 3、下側分圧抵抗 1 4 の回路を経由しない箇所になっている点である。これにより、電動コンプレッサ駆動装置の回路基板 5 7 上のインダクタンスを減らす事が出来る。また、プラス側、マイナス側をプリント基板の裏表の銅箔に分けて、平行にレイアウトすることでもインダクタンスを減らす事が出来る。

【 0 0 4 5 】

(実施例 7)

図 1 6 に第 7 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは、電流センサ 1 5、電圧検出部 1 6、電流検出部 1 7 が削除され、電流検出用抵抗 4 2、積分用抵抗 4 3、積分用コンデンサ 4 4 が追加され、1 2 V 電源 2 2 が接続されていない点である。1 2 V 電源 2 2 を使用してい

たインバータ制御用マイコン 1 9 等は、スイッチング電源 1 2 から電源供給される。そして、アースをバッテリー 1 と同じにする。上側分圧抵抗 1 3 と下側分圧抵抗 1 4 との分圧電圧は、直接インバータ制御用マイコン 1 9 に入力可能となる。また、電流検出値も電流検出用抵抗 4 2 (シャント抵抗) に発生する電圧を直接インバータ制御用マイコン 1 9 に入力可能となる。(この電流検出値は保護停止信号として使われるので、インバータ制御用マイコン 1 9 に入力せず、ハード回路で処理しても良い)。電流検出値の平均値が必要な場合、積分用抵抗 4 3、積分用コンデンサ 4 4 とで積分した値を直接インバータ制御用マイコン 1 9 に入力すれば良い。図 1 1 線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図に示すように電流検出用抵抗 4 2 (シャント抵抗) のインダクタンス値は 0 に近い。

【 0 0 4 6 】

通信回路 2 0 と空調制御部 2 1 とはホトカブラを用いて、電気絶縁された状態で通信をおこなっている。

【 0 0 4 7 】

このように構成することで、アース、電源系列がひとつになるため、走行用モータ駆動装置 4 の近くに配置され、大電流を流す走行用モータ駆動装置 4 から強い電磁波ノイズを受ける電動コンプレッサ駆動装置 5 の耐電磁波ノイズ性能を向上できる。また、1 2 V 電源 2 2 を使用しないので、1 2 V 電源 2 2 が走行用モータ駆動装置 4 から強い電磁波ノイズを受けることが無く、オーディオなどの電装品に妨害を与えない。

【 0 0 4 8 】

(実施例 8)

図 1 7 に第 8 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは、空調制御部 2 1 に走行用モータ駆動装置制御器 4 5 から信号が送信される点である。

【 0 0 4 9 】

図 1 8 に第 8 実施例に係るエアコン作動図を示す。走行用モータ駆動装置 4 が高負荷時、走行用モータ駆動装置制御器 4 5 から高負荷信号が空調制御部 2 1 へ送信され、電動コンプレッサ駆動装置 5 の出力を低下させる。このような制御は

、小型電気自動車、ハイブリッド電気自動車等のように、走行用モータ駆動装置 4 の出力が比較的小さい場合に有効である。これにより、電解コンデンサ 3 の共用が信頼性高く行う事が出来る。

【 0 0 5 0 】

高負荷信号の電動コンプレッサ駆動装置 5 への伝達は、上記方法に限らず、バッテリーコントローラからでも良いし、空調制御部 2 1 を介さなくても良い。また、高負荷の状態としては、最大出力時、加速時などが考えられ、電動コンプレッサ駆動装置 5 内部でも、電圧検出部 1 6 等により電圧低下を検出して判定しても良い。

【 0 0 5 1 】

(実施例 9)

図 1 9 (a) に第 9 実施例に係る第 1 ハーネス図を示す。シールド線 2 9 の芯線 3 0 と外周線 3 1 の長さは異なっている。

【 0 0 5 2 】

図 1 9 (b) に第 2 ハーネス図を示す。第 1 ハーネス図とは端子が異なり、丸端子 2 4 からコネクタ 3 8 に変っている。

【 0 0 5 3 】

図 1 9 (c) に第 3 ハーネス図を示す。第 1 ハーネスを接続した状態を示す。

【 0 0 5 4 】

図 1 9 (d) に第 4 ハーネス図を示す。第 2 ハーネスを接続した状態を示す。

【 0 0 5 5 】

長さが短い外周線 3 1 は近くの端子にしか取付けられないようにしている。従来は電源までの接続中継が多くあったが、本実施例は一ヶ所であり、上記方法で逆接続を防止できる。端子径、端子種類を異にして、構造的に取付け先が決定されるようにすれば更に確実に、逆接続を防止できる。これらにより、逆接続保護ダイオード 6 3 を削除できるので、小型化と省エネが図れる。また、実施例 2 のフィルムコンデンサ 2 8 を使用可能である。線長の違いはプリント基板の銅箔長さで調節し、全体の長さを同じにすれば良い。接続先は、電解コンデンサ 3 に限ることはない。平行線に関しても同様の効果がある。

【 0 0 5 6 】

(実 施 例 1 0)

図 2 0 に第 1 0 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例 1 の図 4 との違いは、逆接続保護回路 4 6 が電源ラインに挿入され、12V 電源 2 2 が接続されていない点である。逆接続保護回路 4 6 のスイッチング電源起動ダイオード 4 7 は、電源のプラスマイナスが正しく接続された時のみ通電する。電動コンプレッサ駆動装置 5 の電源系統は、実施例 7 と同じである。よって、スイッチング電源 1 2 から電源供給されたインバータ制御用マイコン 1 9 はサブリレー 4 8 を ON させ、インバータ回路 9 が作動可能となる。電源のプラスマイナスが逆に接続された場合、スイッチング電源起動ダイオード 4 7 は逆方向であり電流は流れない。また、スイッチング電源起動ダイオード 4 7 にインバータ回路 9 の電流は流れないので、発熱の考慮は不要である。また、インバータ回路 9 の電流が流れるサブリレー 4 8 は、電気ノイズを受けやすいが、12V 電源 2 2 が接続されていないので、電装品に電気ノイズが加わることを防止できる。

【 0 0 5 7 】

図 2 1 に第 1 0 実施例に係るリレー接点構造図を示す。平行平板リレー接点板 4 9 が向かい合っており、サブリレー接点 6 1 が上方にある。これにより、逆方向の電流が磁界を打ち消し合うために、サブリレー 4 8 のインダクタンスは小さく抑えられる。

【 0 0 5 8 】

図 2 2 に第 1 0 実施例に係るリレー駆動回路図を示す。これは、インバータ制御用マイコン 1 9 を介さずにサブリレー 4 8 を ON させる回路である。電源のプラスマイナスが正しく接続されると、スイッチング電源起動ダイオード 4 7 からスイッチング電源 1 2 に電力供給される。ここでスイッチング電源トランジスタ 5 3 が起動し、スイッチング電源トランス 5 2 より整流ダイオード 5 1 を通してサブリレー 4 8 のコイルに通電され、サブリレー 4 8 が ON される。但し、スイッチング電源 1 2 の出力は示していないが他にもある。また、スイッチング電源 1 2 はスイッチング電源トランス 5 2 を使用せず、コイルだけでも構成可能である。これにより、インバータ回路 9 の電流が流れるサブリレー 4 8 は、電気ノイ

ズを受けやすいが、インバータ制御用マイコン 19 はサブリレー 48 に接続されていないので、この電気ノイズを受けず、電気ノイズによる誤作動を防止できる。

【 0 0 5 9 】

これらにより、逆接続保護ダイオード 63 を削除できるので、小型化と省エネが図れる。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

上記実施例から明らかなように、請求項 1 に記載の発明は、直流電源からインバータ回路への電流を平滑する平滑コンデンサ 1 と、インバータ回路から発生する熱を放熱する放熱器 1 と、直流電源からインバータ回路への電流を通電するダイオードとを具備せず、直流電源から走行用モータ駆動装置への電流を平滑する平滑コンデンサ 2 と、走行用モータ駆動装置から発生する熱を放熱する放熱器 2 とを共用し、直流電源への電源線は逆極性には接続不可能な構造とし、走行用モータ駆動装置とともに電磁波遮蔽ケース内に配置するものである。そしてこの構成によれば、走行用モータ駆動装置に近く電動コンプレッサ駆動装置を配置できるので、電源リード線のインダクタンスは小さくなりサージは小さい、もって金属製のケース、電解コンデンサ、逆接続保護ダイオードの削除が可能となり、電動コンプレッサ駆動装置を小型軽量化することができる。

【 0 0 6 1 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の内容に加え、直流電源からの電源ライン間に高周波特性の良いフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサを接続したもので、フィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサが共振コンデンサとしてはたらき、サージ電圧値を更に小さくすることができる。

【 0 0 6 2 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 の内容に加え、直流電源への電源線はシールド線とし、芯線と外周線とで電力供給するもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ 1 本であるので、リード線 2 本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧

を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。

【0063】

請求項4に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線は曲げ自在の樹脂で成形された平行線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、入手しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0064】

請求項5に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線はツイストペア線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、2本リード線を単に撚り合わせ、テーピングするだけなので実現しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0065】

請求項6に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線接続は、直流電源からインバータ回路への電流が必要な箇所のみに流れる箇所に接続するもので直流電源からインバータ回路への電流が不必要な箇所のインダクタンスを減らすことができ、インダクタンスは更に小さくなる。

【0066】

請求項7に記載の発明は、請求項1の内容に加え、電動コンプレッサ駆動装置

内における電源は、直流電源と、電動コンプレッサ駆動装置内で前記直流電源から変換される電源のみとするもので、電動コンプレッサ駆動装置内のアースが一本化するので、耐電磁波ノイズ性が向上する。また、電動コンプレッサ駆動装置は、大電流の流れる走行用モータ駆動装置の近傍に配置されるので、強い電磁波を受けているが、電装品用の12V（24V等）電源を用いないので、この電源に電磁波ノイズが加わり、電装品の誤作動を招く事が無い。

【0067】

請求項8に記載の発明は、請求項1の内容に加え、走行用モータ駆動装置が高負荷時においては、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低下させるもので、共用している走行用モータ駆動装置の電流平滑コンデンサ（主として電解コンデンサが用いられる）のリップル電流を適正な値に保つことができる。もって、電流平滑コンデンサの共用が確実になる。

【0068】

請求項9に記載の発明は、請求項3及び4の内容に加え、プラス側とマイナス側の線長を異にして、逆極性には接続不可能な構造としたもので、一本線であるために線長の違いを判断しやすく、接続がし易い。

【0069】

請求項10に記載の発明は、請求項7の内容に加え、直流電源からの電源線が、プラス側とマイナス側が正しく接続された時通電するダイオードを具備し、前記ダイオードと並列に開閉器を接続したもので、プラス側とマイナス側が正しく接続された時のみ通電され、開閉器を閉じることが可能なので、万一逆接続されても回路破損に至らない。また、インバータ回路の電流が流れる開閉器は電磁波ノイズを拾いやすいが、駆動電源には電装品用の電源を用いないので、電装品の誤作動を招く事が無いという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施例に係る電気接続図

【図2】

本発明の第1実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置斜視図

【図 3】

本発明の第 1 実施例に係る電解コンデンサ共用を示す電気回路図

【図 4】

本発明の第 1 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 5】

(a) は本発明の第 1 実施例に係る電源リード線図

(b) は同リード線接続図

【図 6】

(a) インバータ回路への流入電流図

(b) 本発明の第 1 実施例に係る電動同コンプレッサ駆動装置への流入電流図

(c) 同インバータ回路に加わる電圧図

【図 7】

本発明の第 2 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 8】

(a) インバータ回路への流入電流図

(b) 本発明の第 2 実施例に係るインバータ回路に加わる電圧図

【図 9】

本発明の第 3 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 10】

(a) 本発明の第 3 実施例に係るシールド線構造図

(b) 同磁界方向図

【図 11】

線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図

【図 12】

本発明の第 4 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 13】

本発明の第 4 実施例に係る平行線構造図

【図 14】

本発明の第 5 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 1 5】

本発明の第 6 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 1 6】

本発明の第 7 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 1 7】

本発明の第 8 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 1 8】

本発明の第 8 実施例に係るエアコン作動図

【図 1 9】

(a) 本発明の第 9 実施例に係る第 1 ハーネス図

(b) 同第 2 ハーネス図

(c) 同第 3 ハーネス図

(d) 同第 4 ハーネス図

【図 2 0】

本発明の第 1 0 実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図 2 1】

本発明の第 1 0 実施例に係るリレー接点構造図

【図 2 2】

本発明の第 1 0 実施例に係るリレー駆動回路図

【図 2 3】

(a) 従来 of 電動コンプレッサ駆動装置を示す斜視図

(b) 同内部を示す斜視図

【図 2 4】

従来 of 回路基板と関連部品を示す斜視図

【図 2 5】

従来 of 電源接続を示す電気回路図

【図 2 6】

従来 of 電動コンプレッサ駆動装置を示す電気回路図

【図 2 7】

(a) インバータ回路に流入する電流を示す電流波形図

(b) 従来の電動コンプレッサ駆動装置に流入する電流を示す電流波形図

【図 2 8】

電源リード線のインダクタンスを示す回路図

【図 2 9】

(a) インバータ回路に流入する電流を示す電流波形図

(b) 従来のインバータ回路に加わる電圧を示す電圧波形図

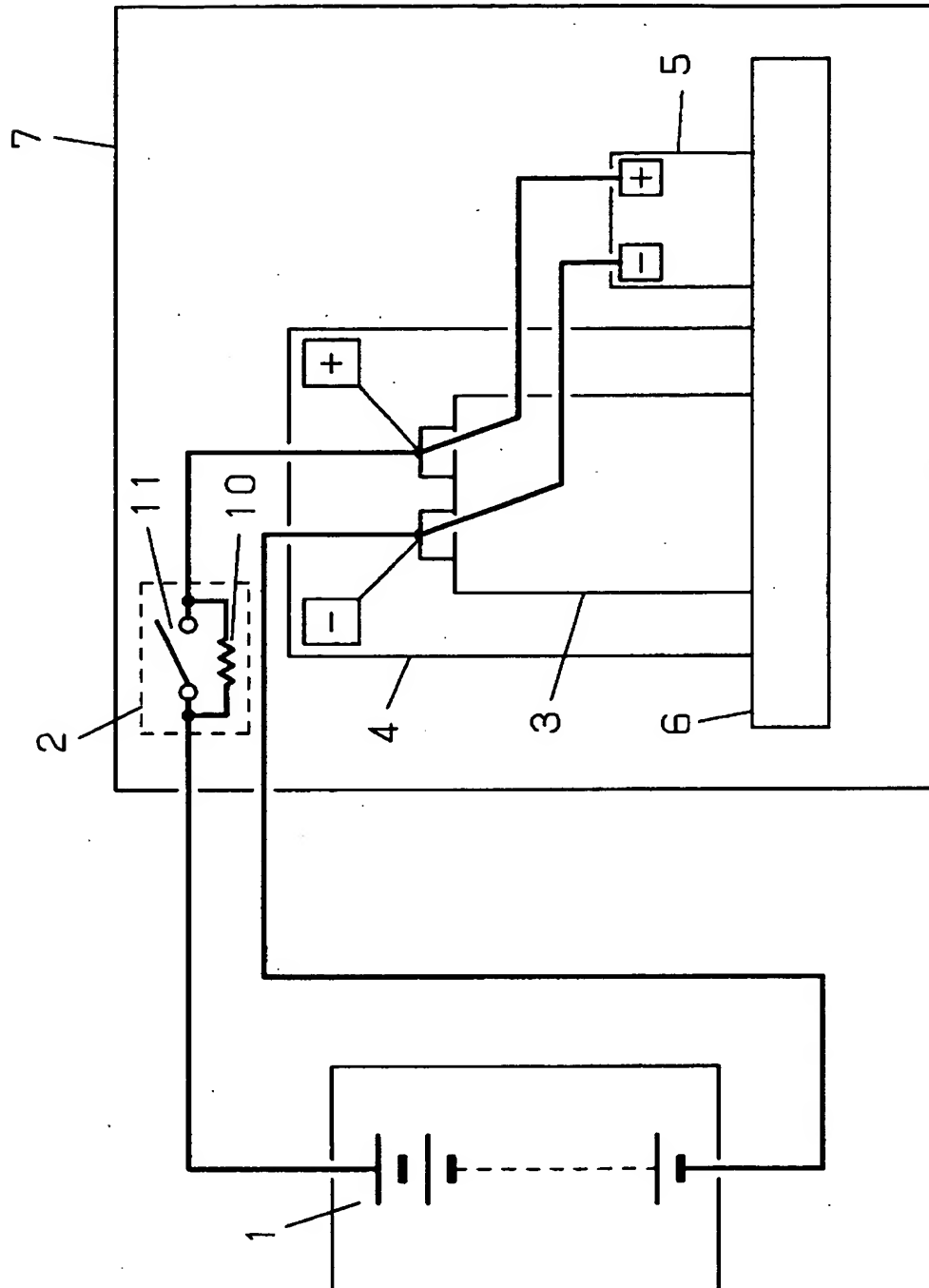
(c) 電解コンデンサを削除した場合のインバータ回路に加わる電圧を示す電圧波形図

【符号の説明】

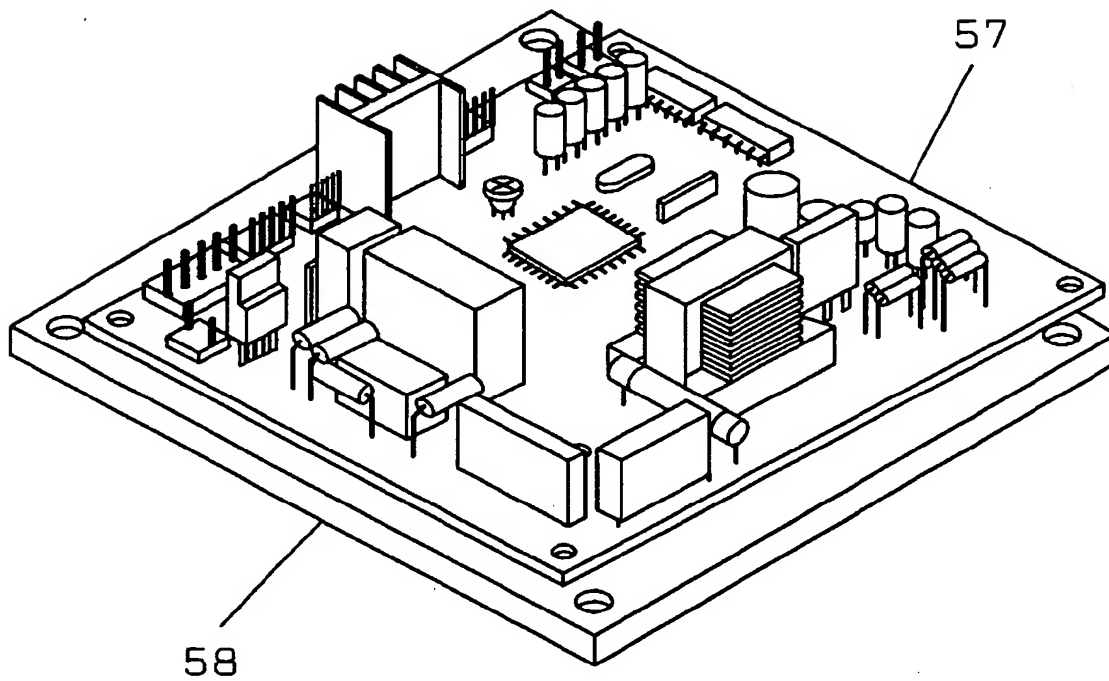
- 1 バッテリー
- 2 通電装置
- 3 電解コンデンサ
- 4 走行用モータ駆動装置
- 5 電動コンプレッサ駆動装置
- 6 放熱器
- 7 電磁波遮蔽ケース
- 8 走行用モータ駆動装置のインバータ回路
- 9 電動コンプレッサ駆動装置のインバータ回路
- 12 スイッチング電源
- 15 電流センサ
- 23 電動コンプレッサ
- 37 ツイストペア線
- 42 電流検出用抵抗
- 56 水冷パイプ
- 57 電動コンプレッサ駆動装置の回路基板
- 58 電動コンプレッサ駆動装置の伝熱器
- 60 インバータ回路部
- 62 走行用モータ

【書類名】 図面

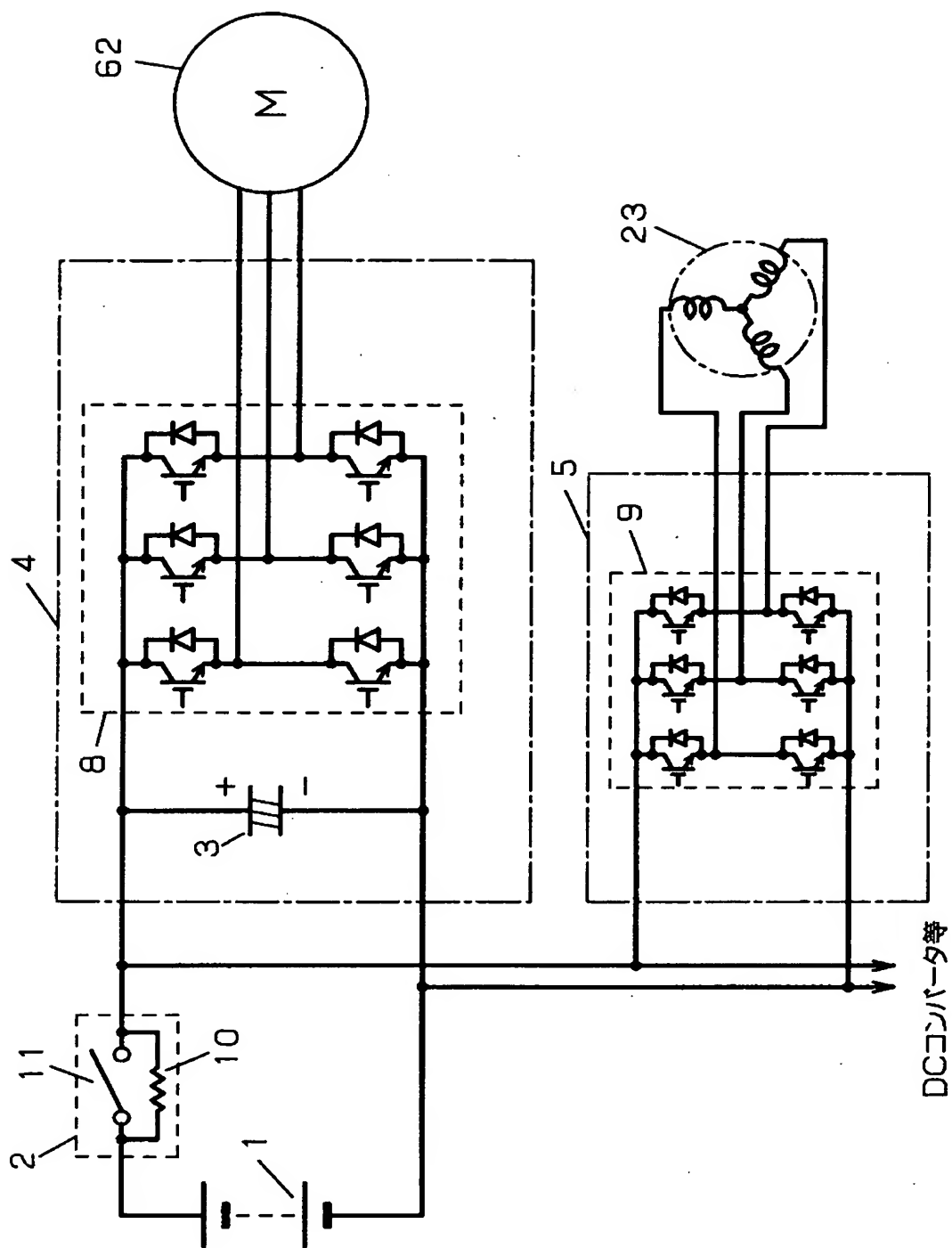
【図 1】



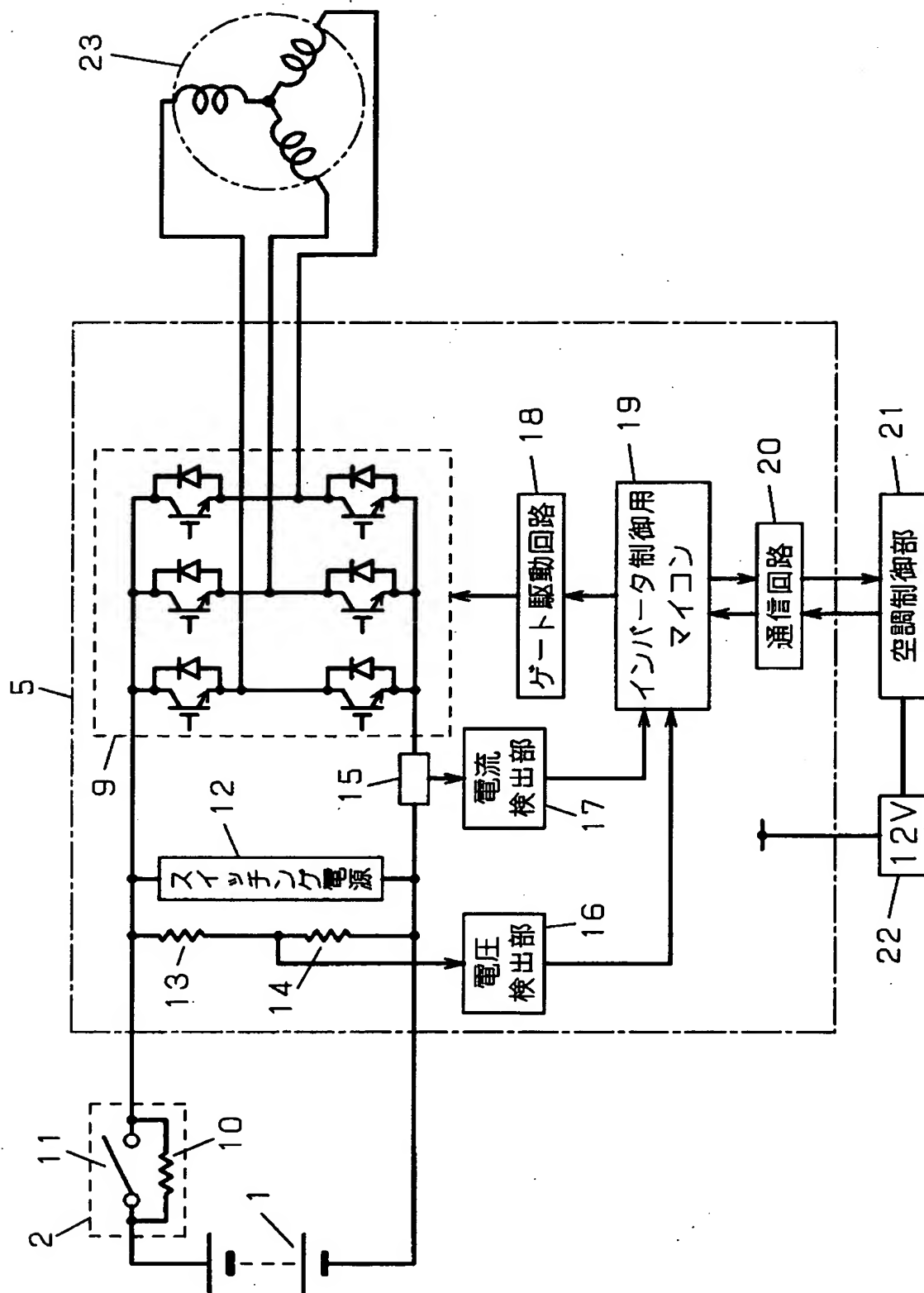
【図2】



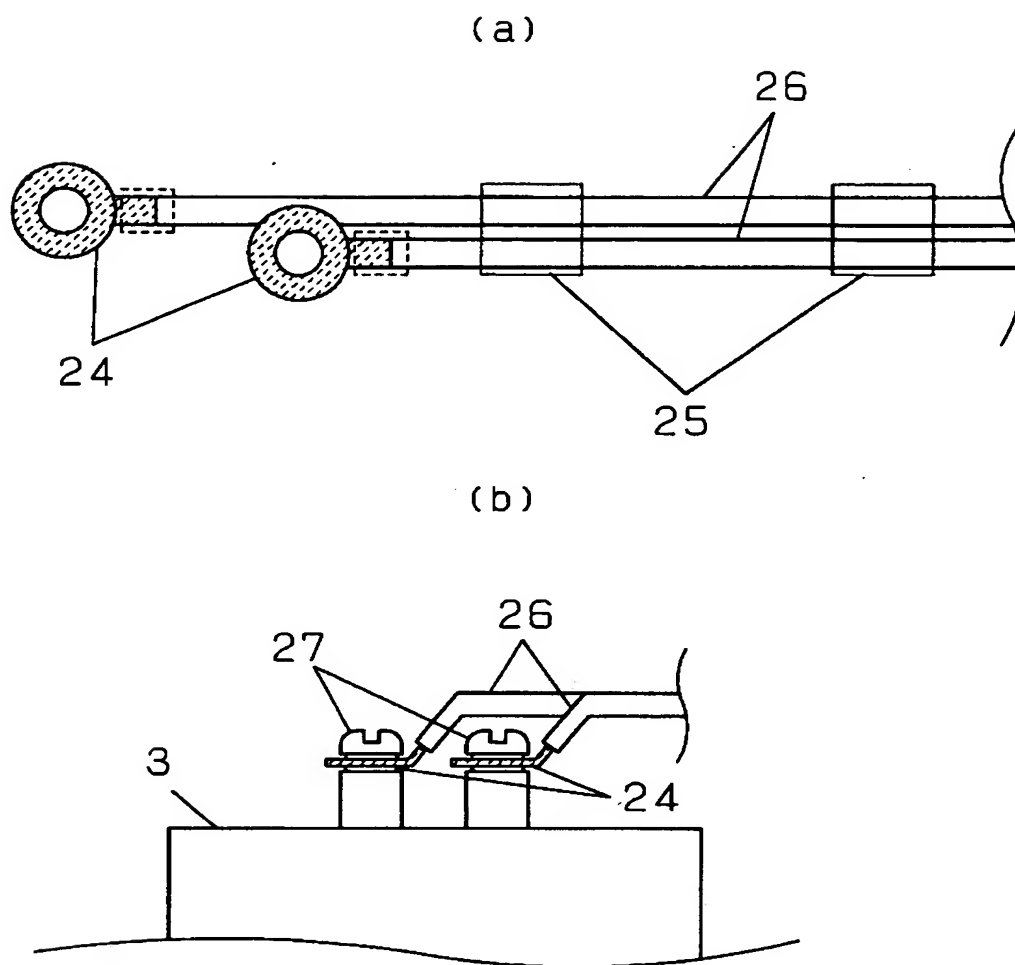
【図 3】



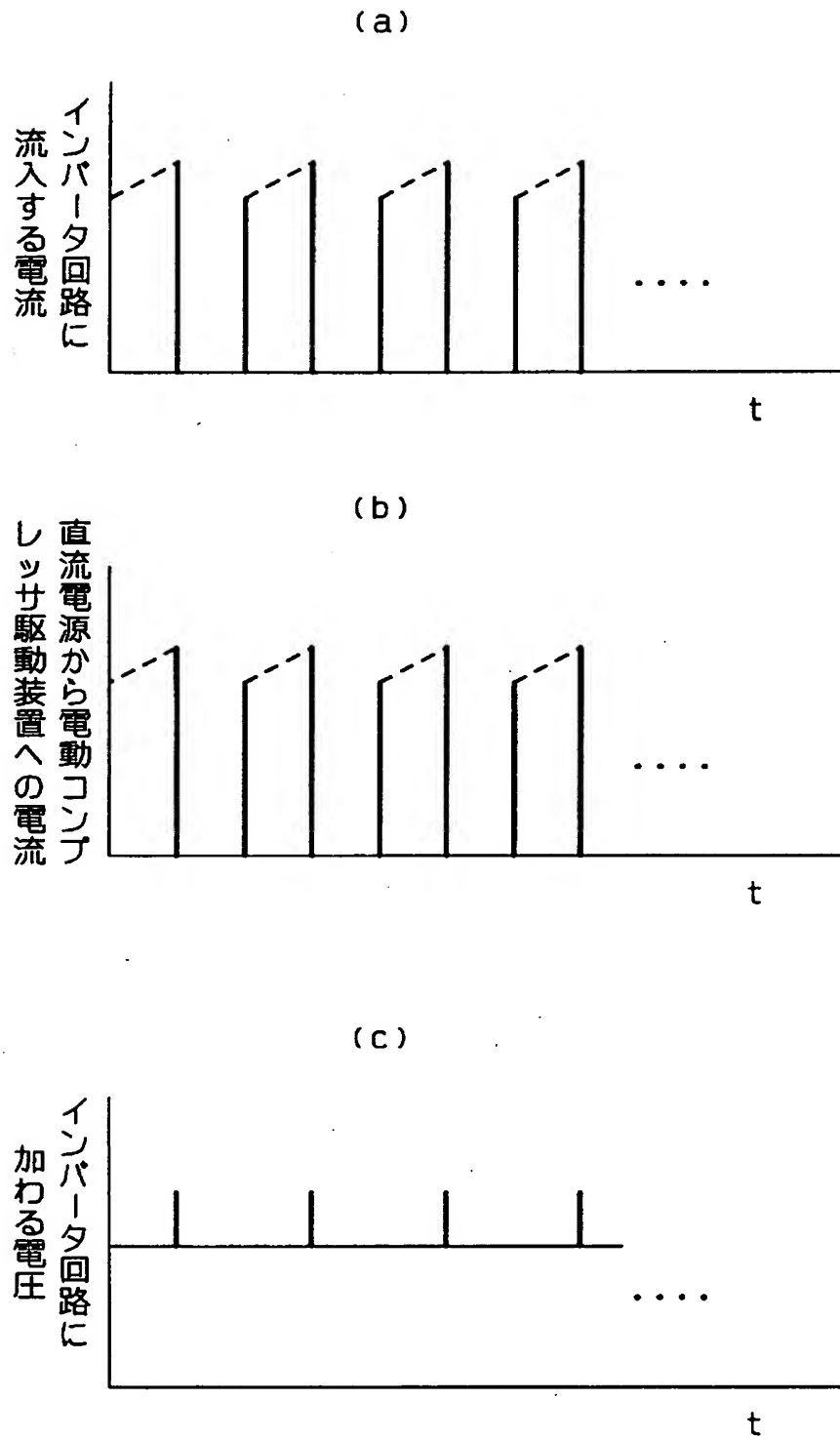
【図4】



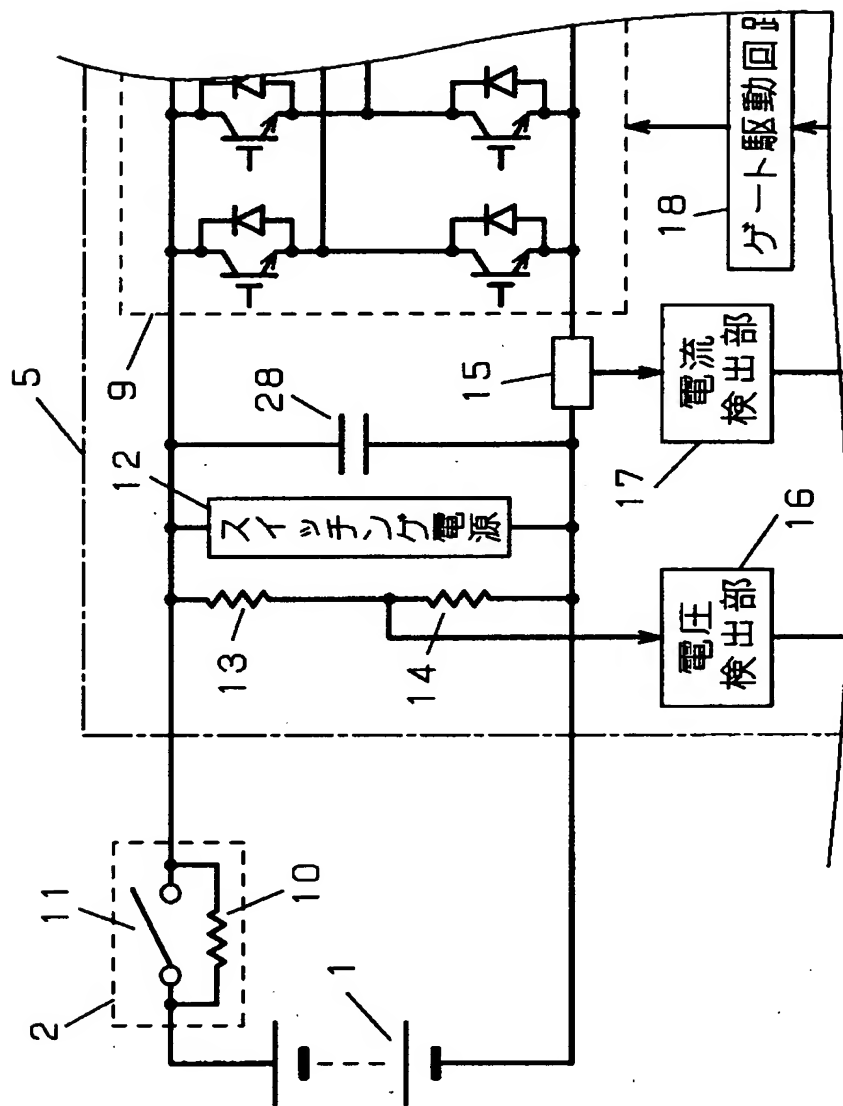
【図 5】



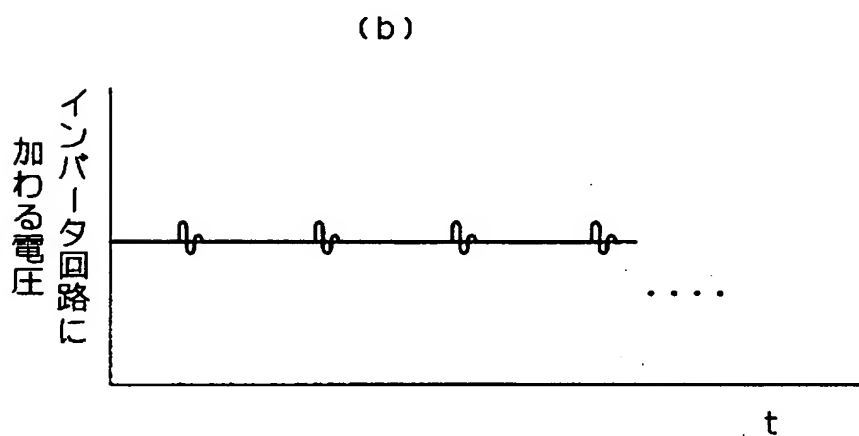
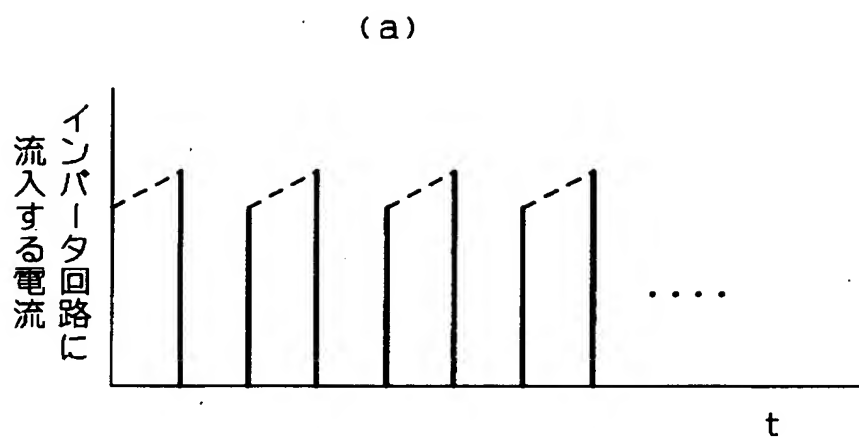
【図 6】



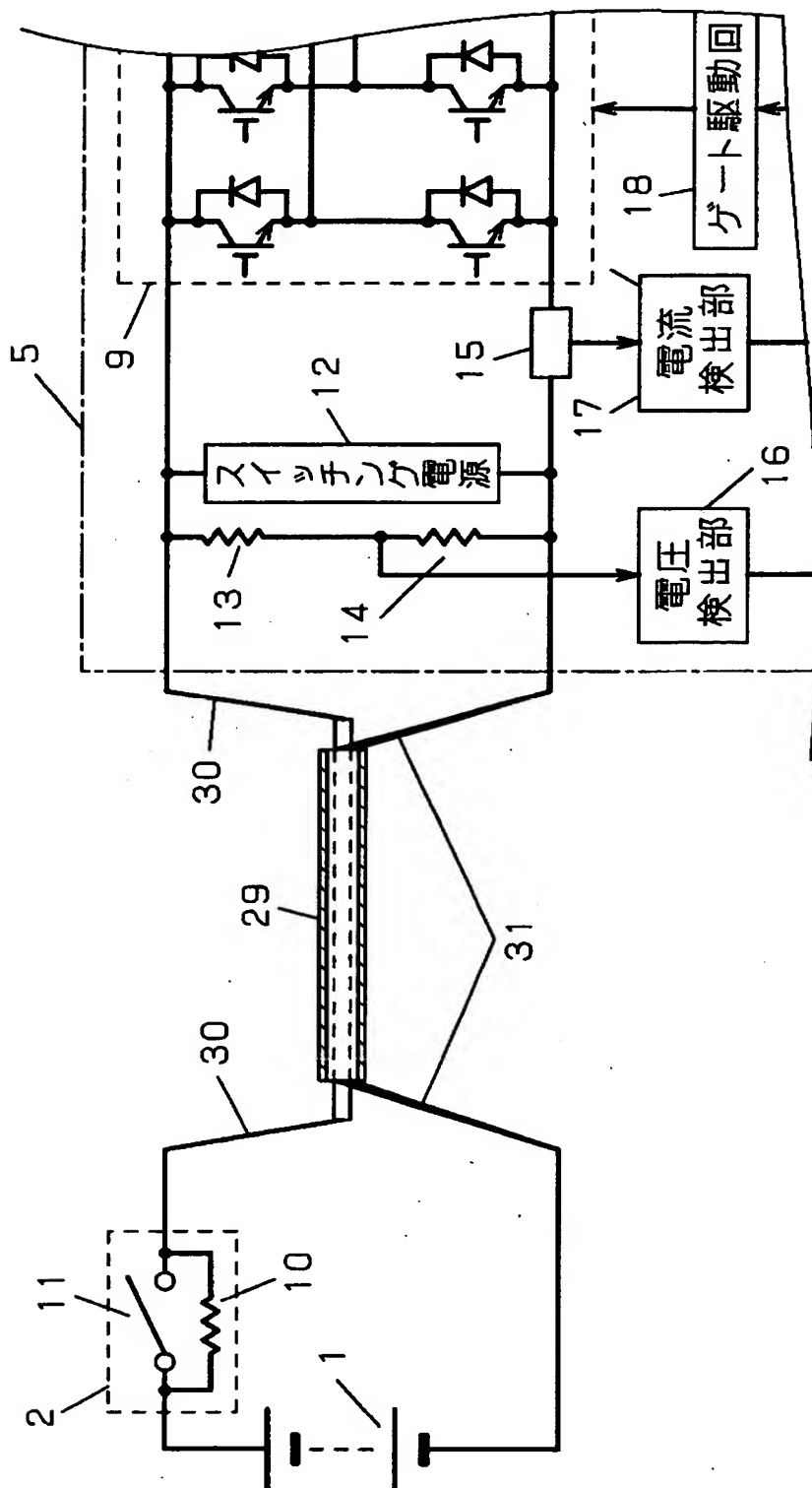
【図 7】



【図 8】

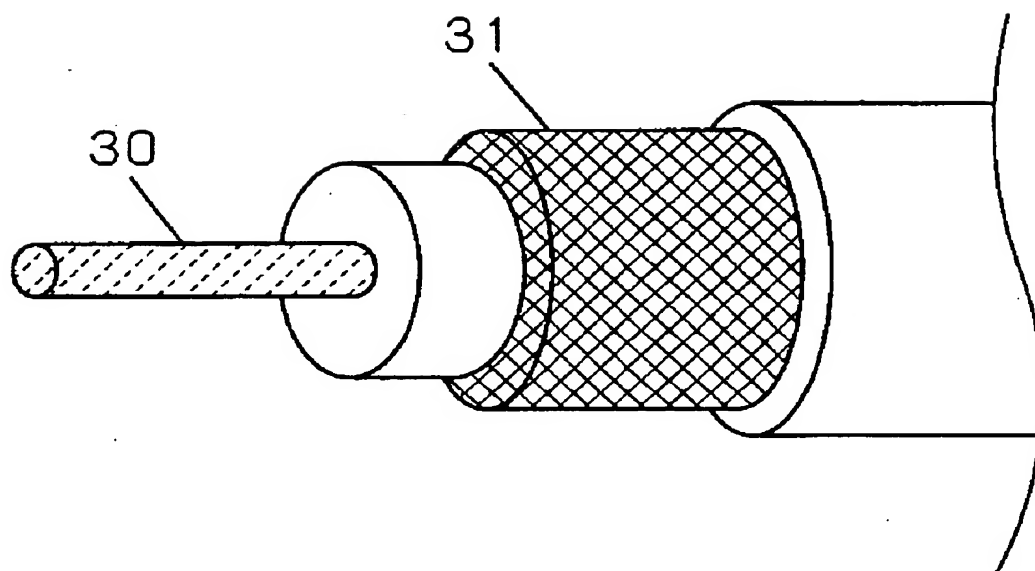


【图9】

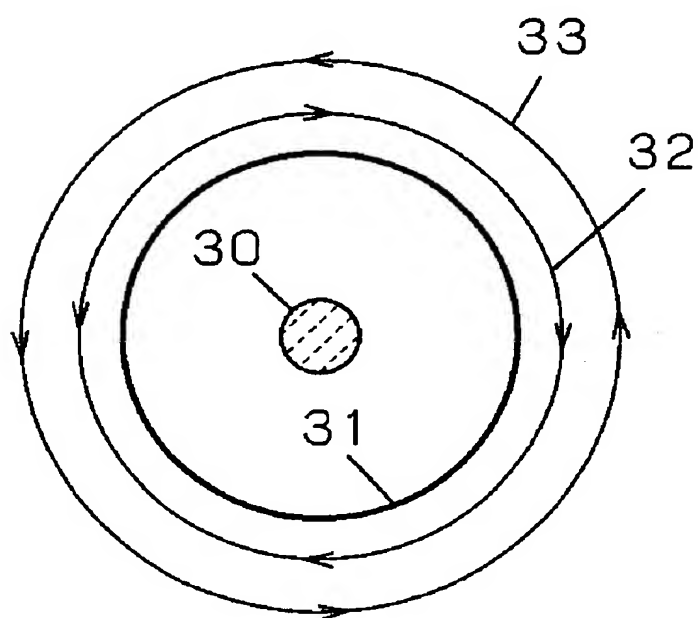


【図 1 0】

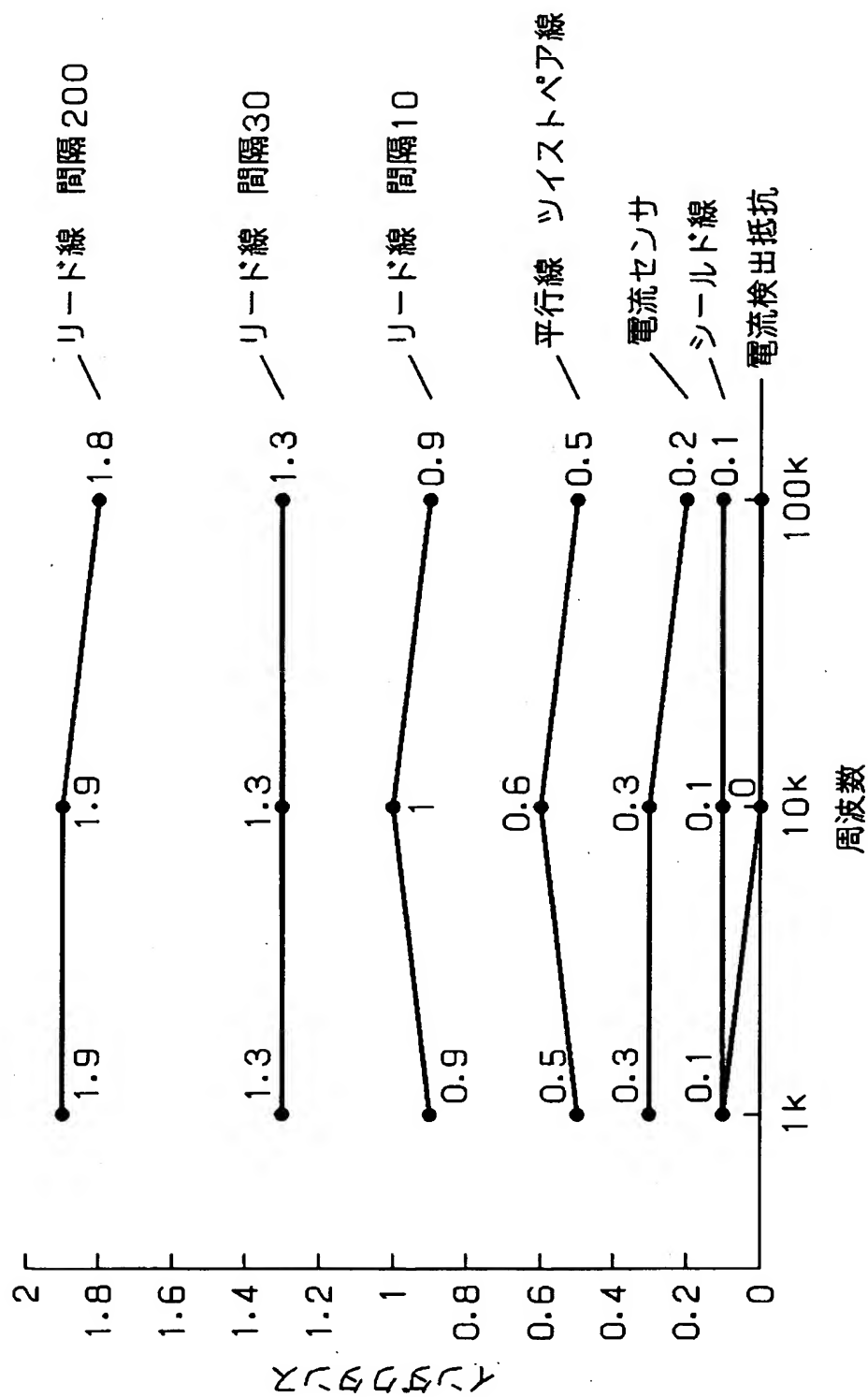
(a)



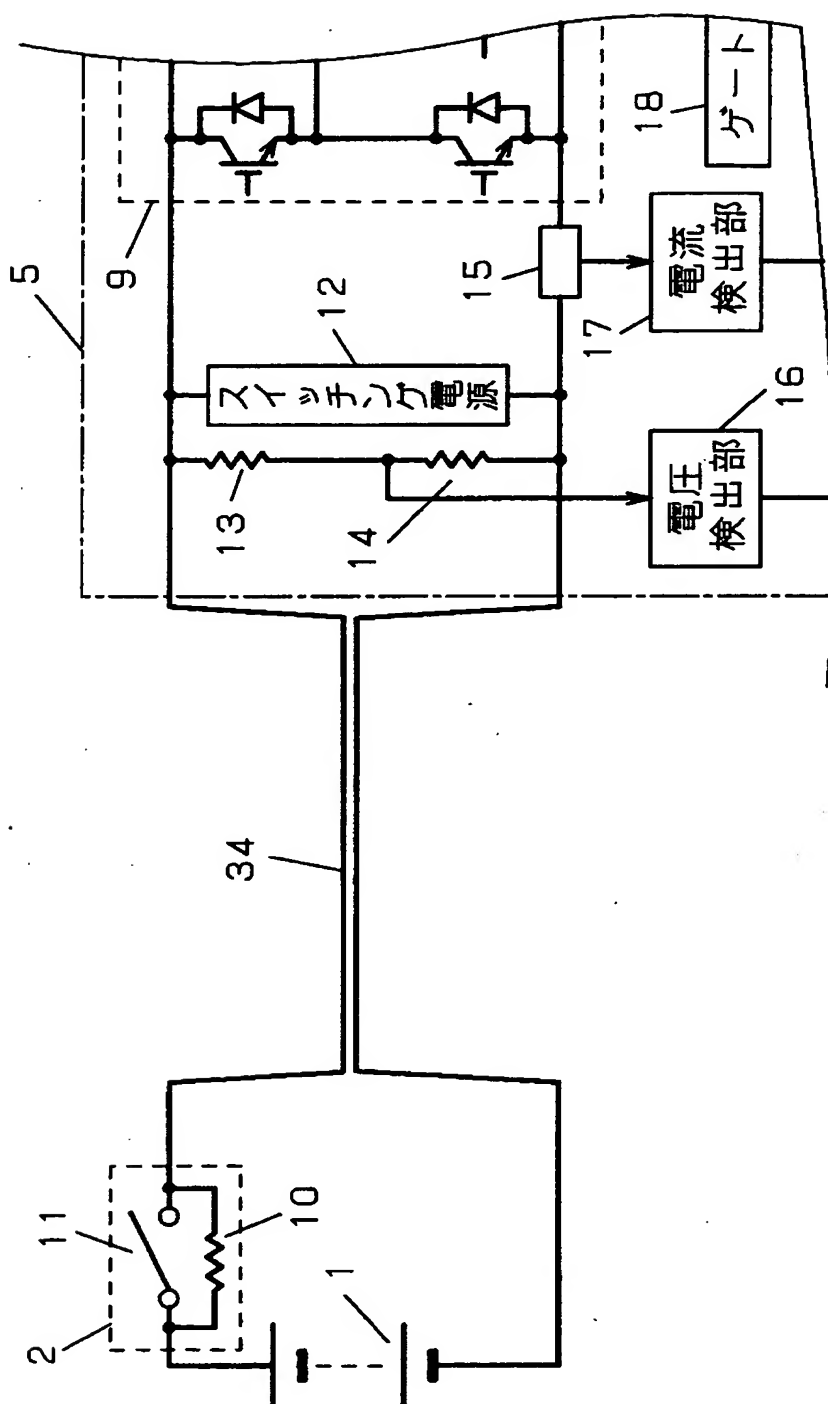
(b)



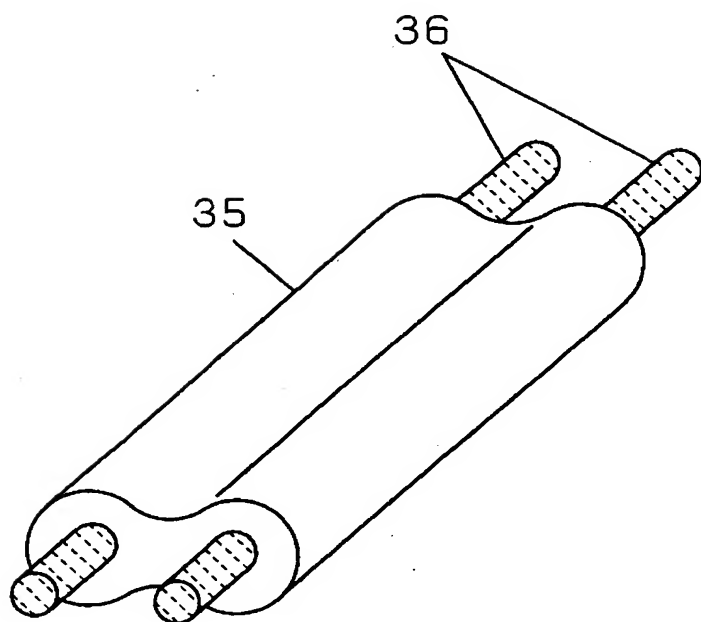
【図 1 1】



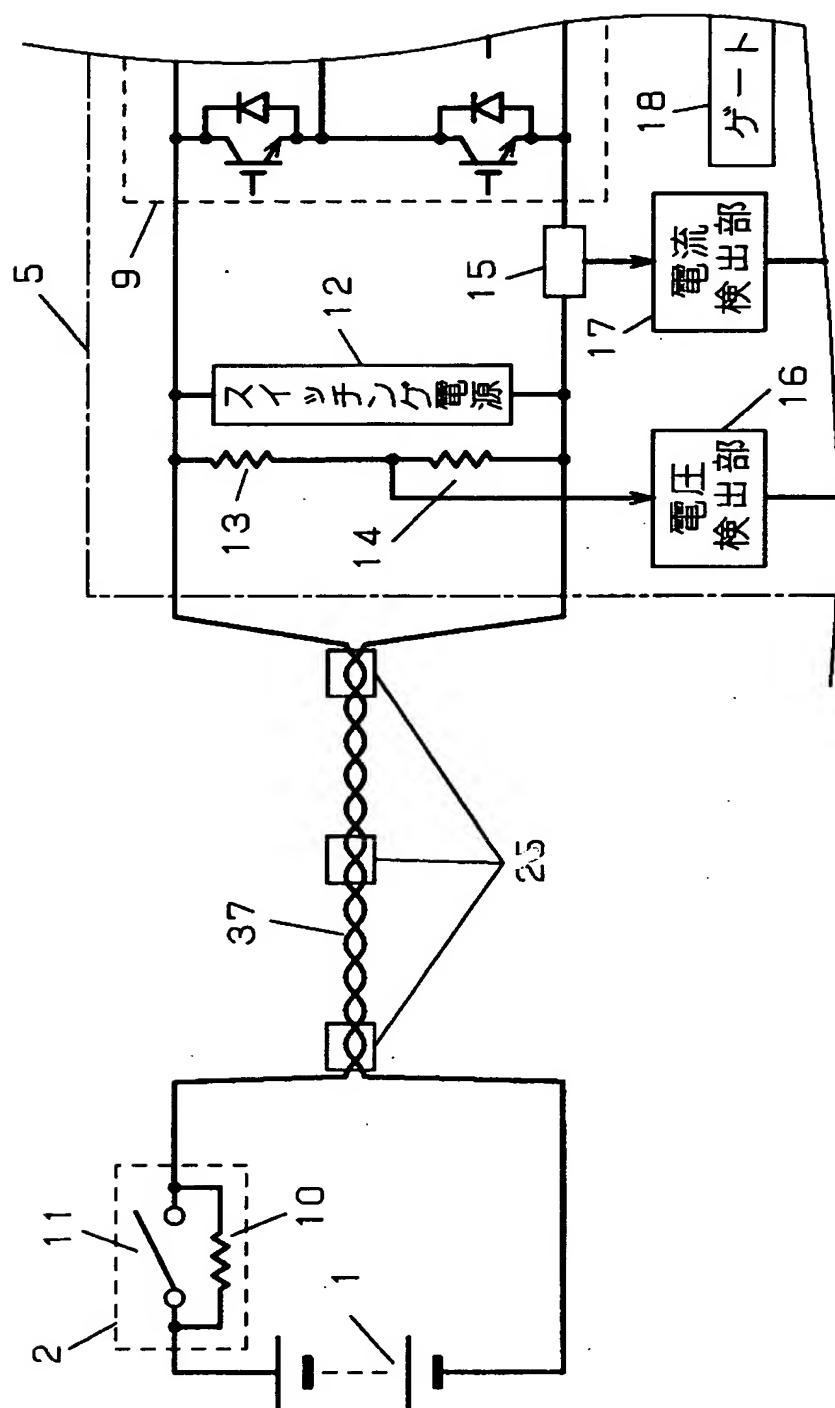
【図 12】



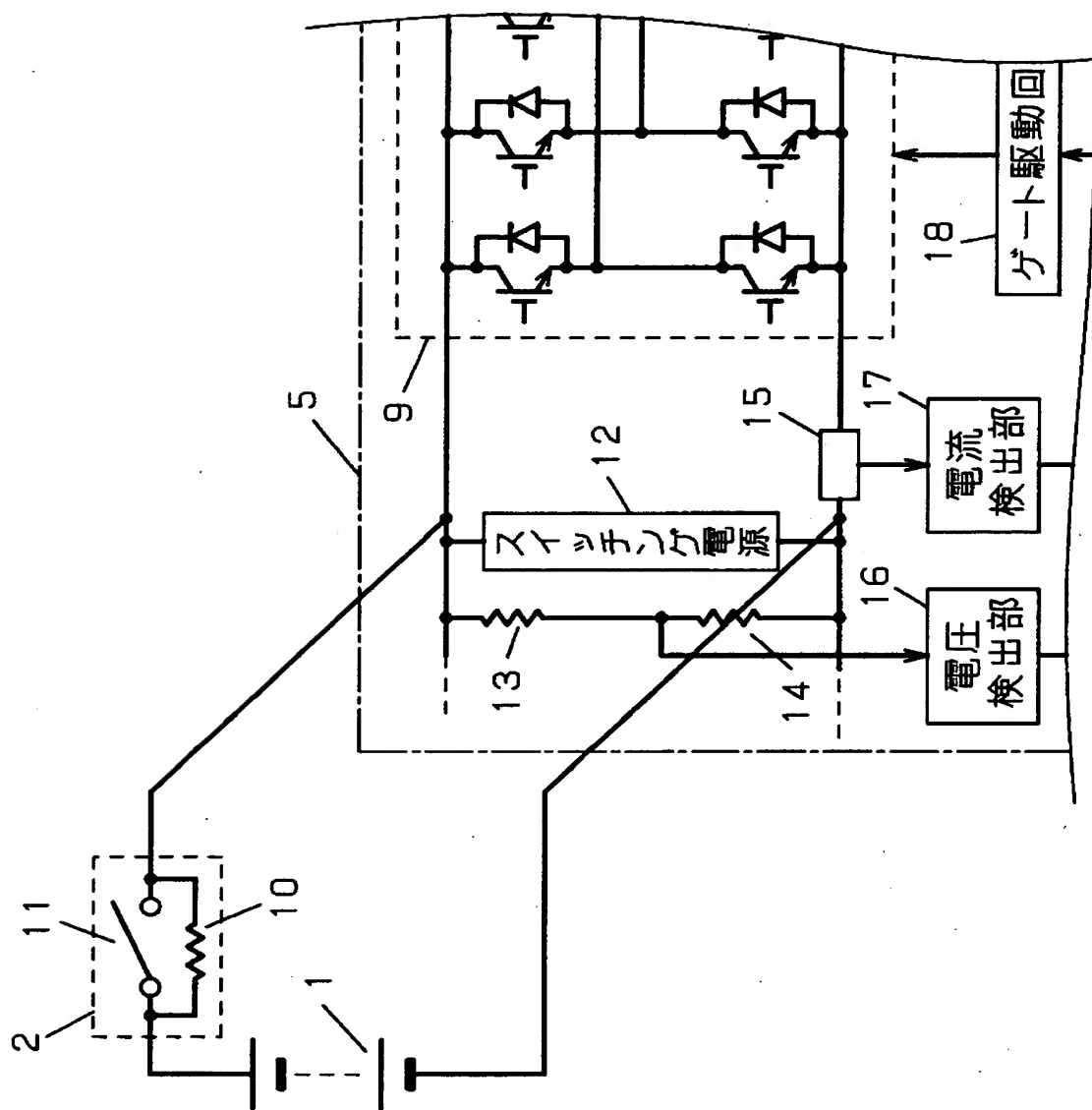
【図 1 3】



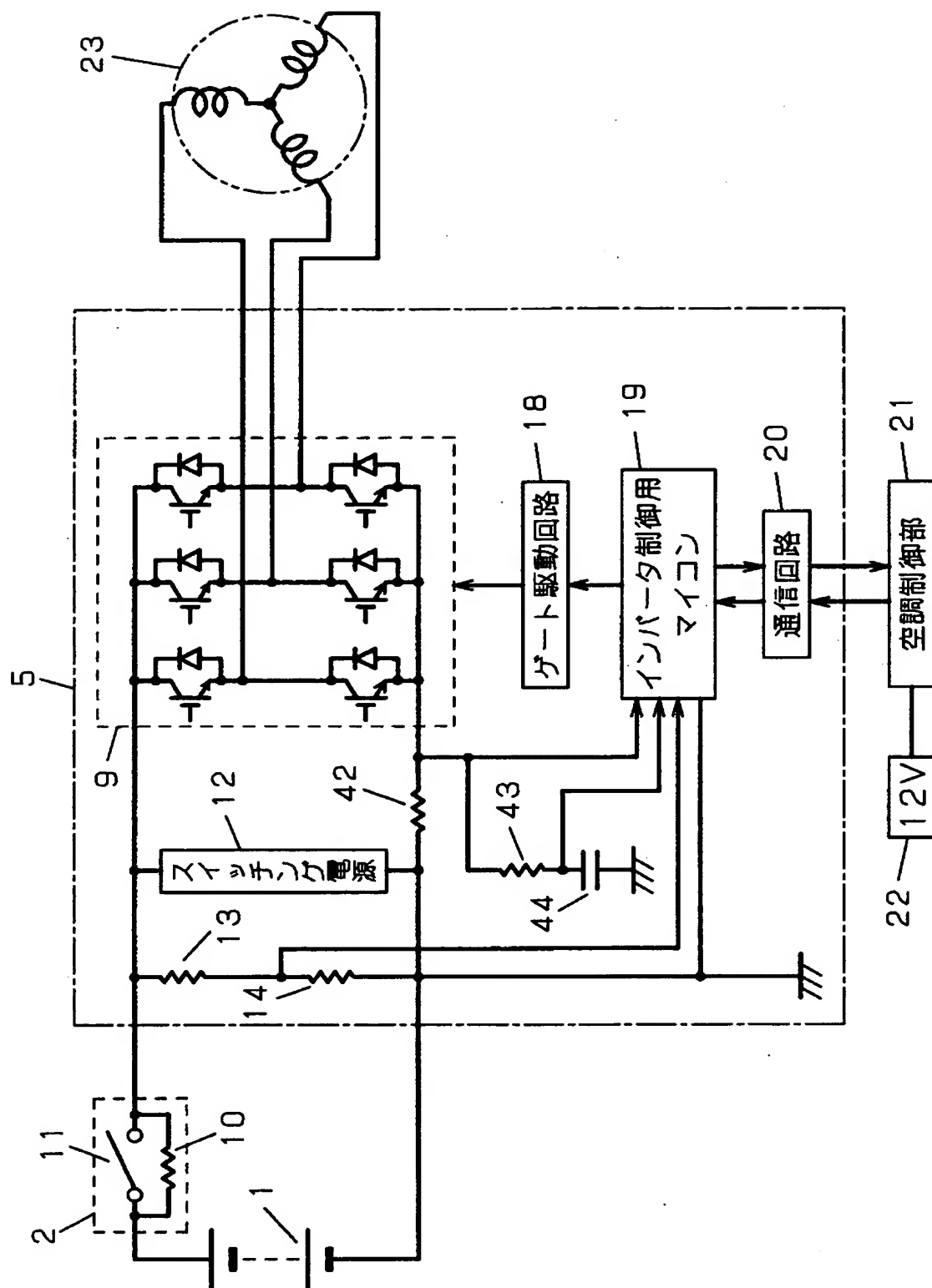
【図 14】



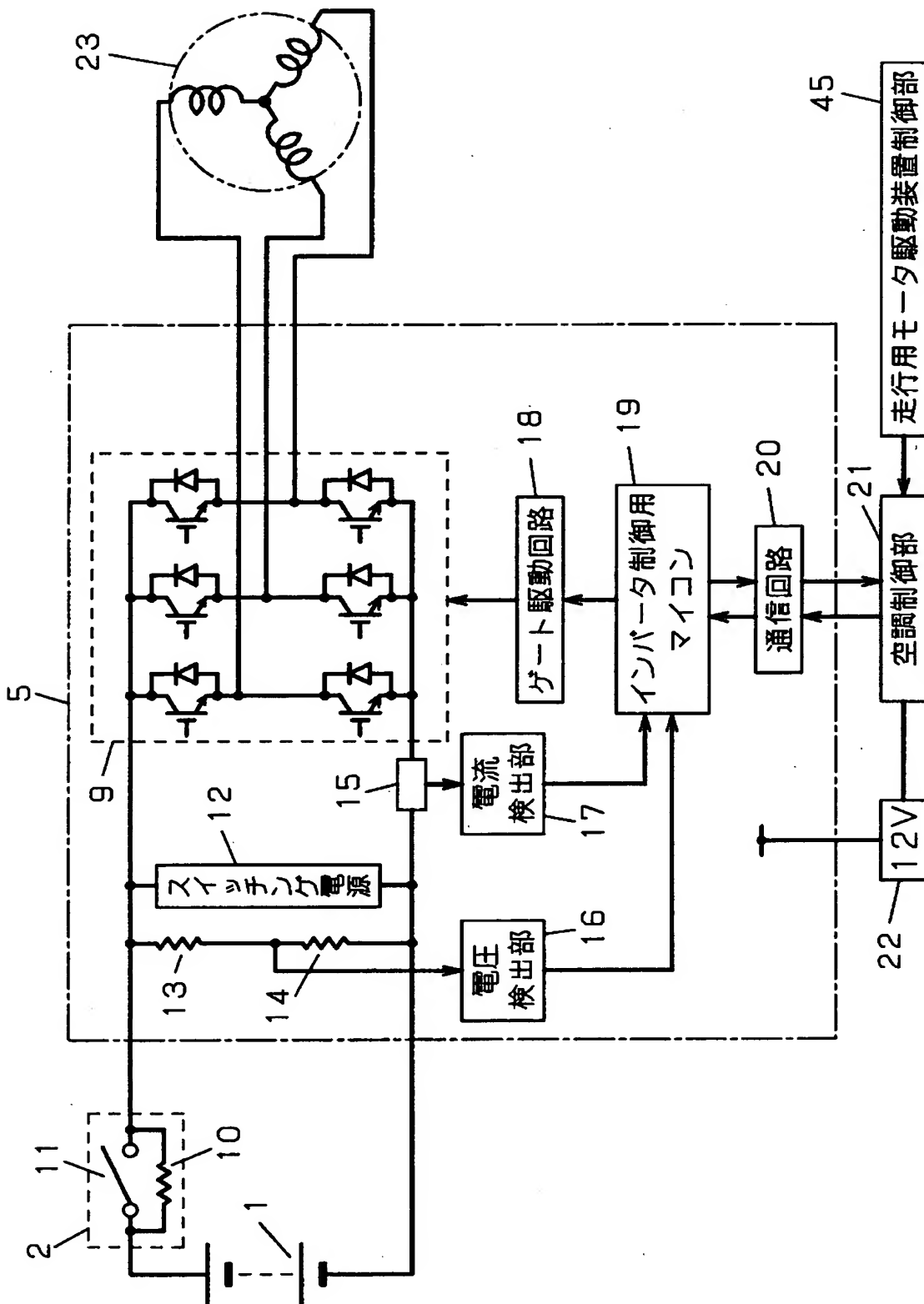
【図 15】



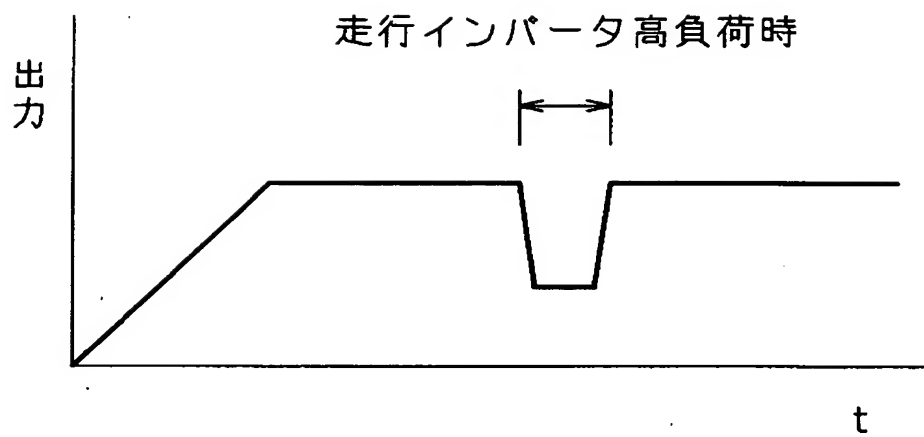
【図 16】



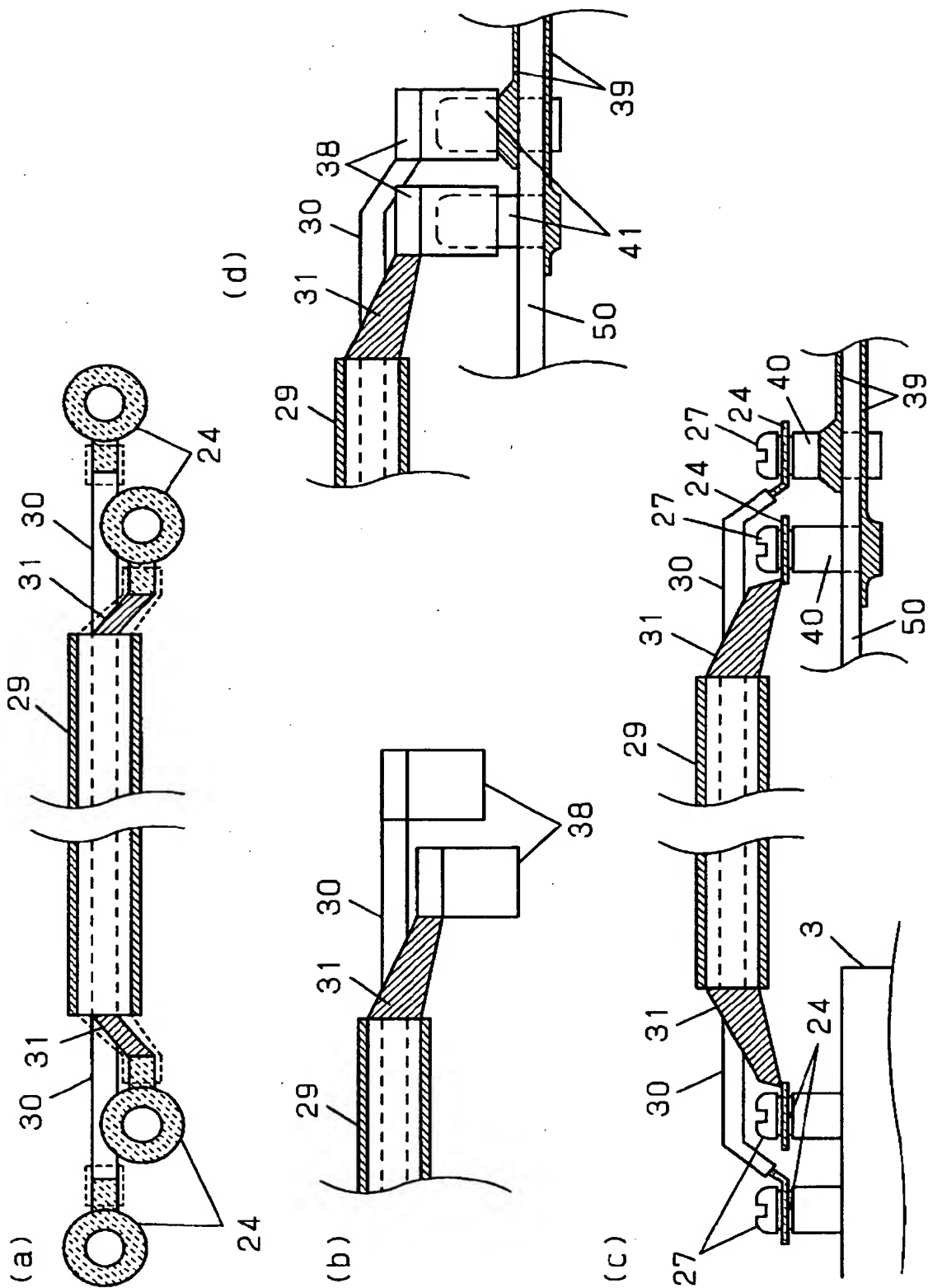
【図 17】



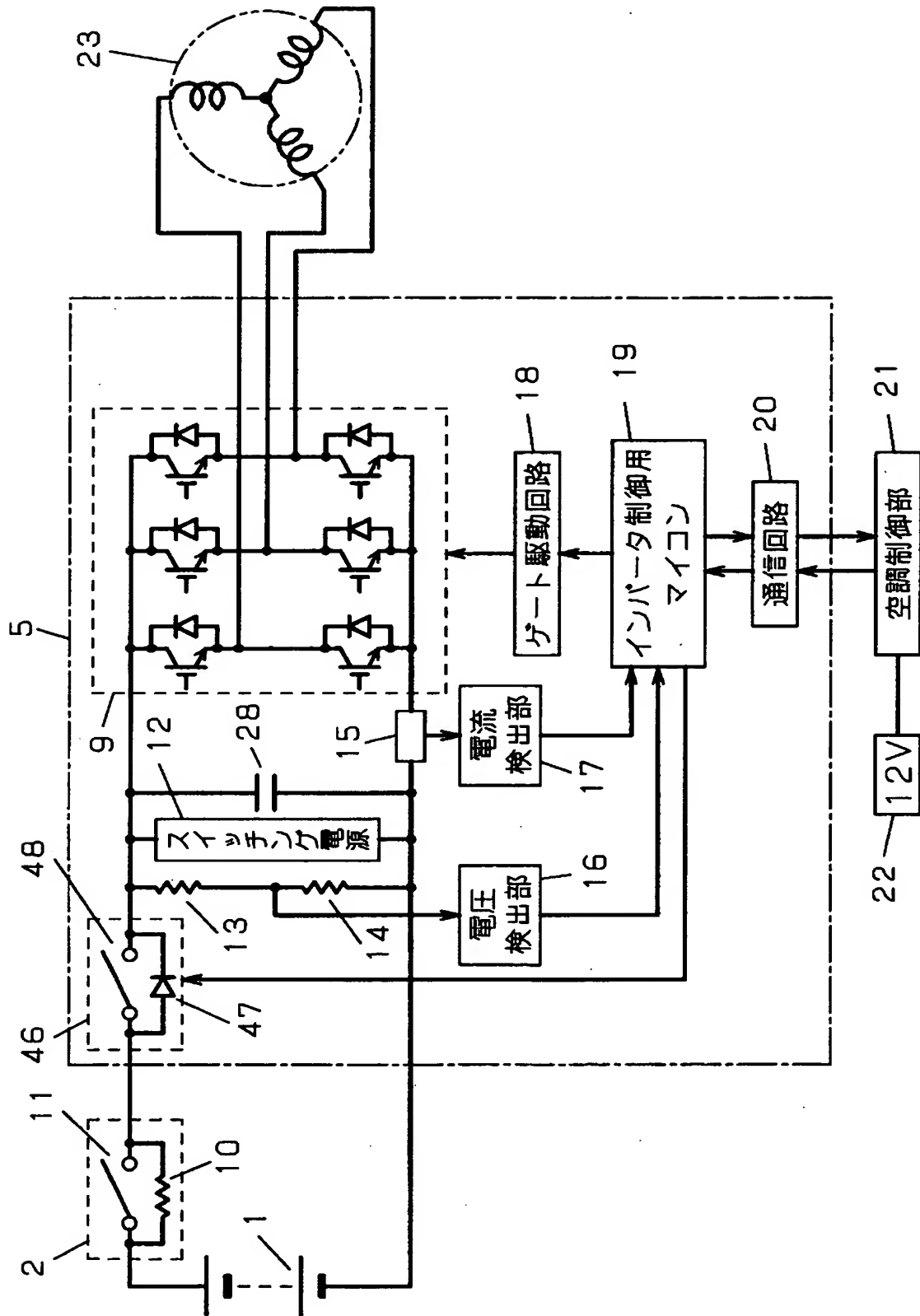
【図 18】



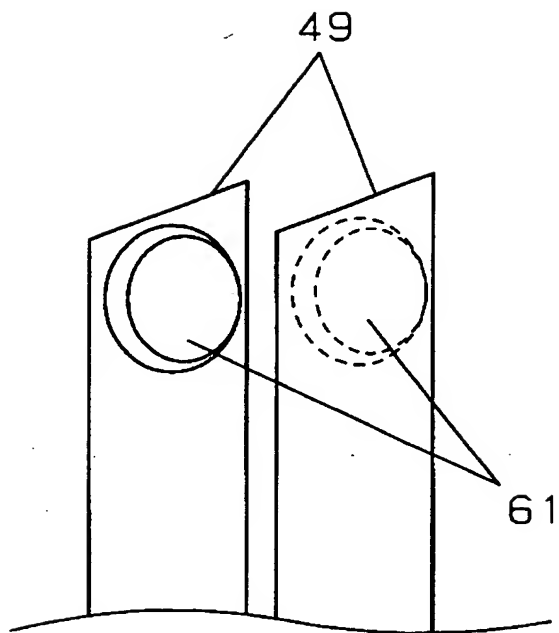
【図 19】



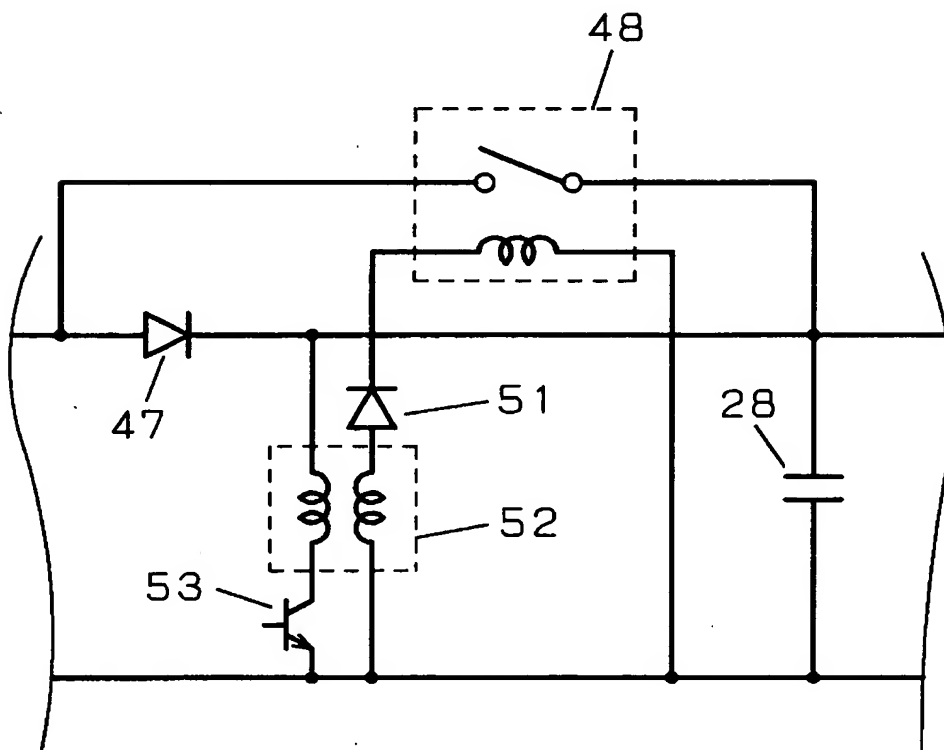
【図20】



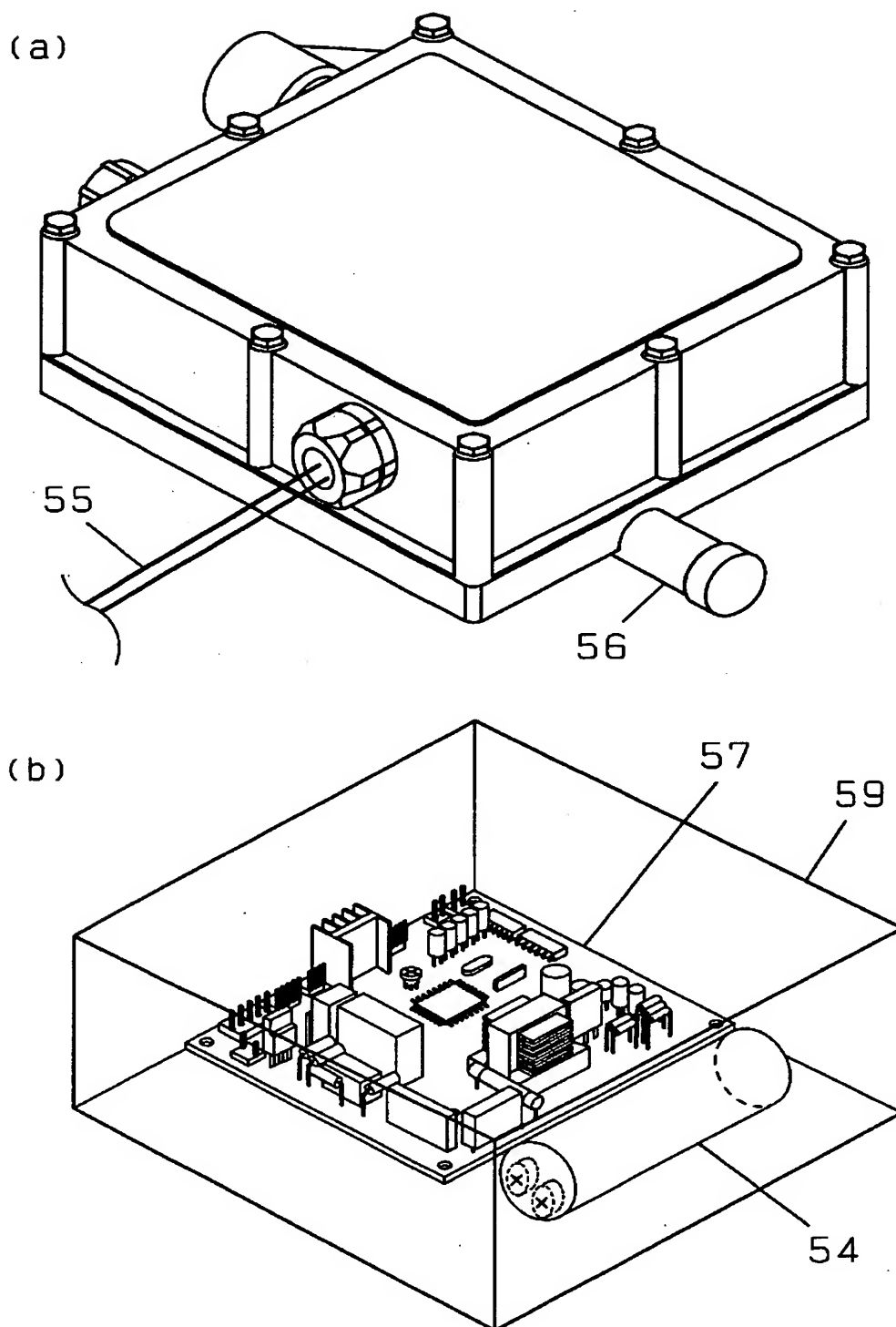
【図 2 1】



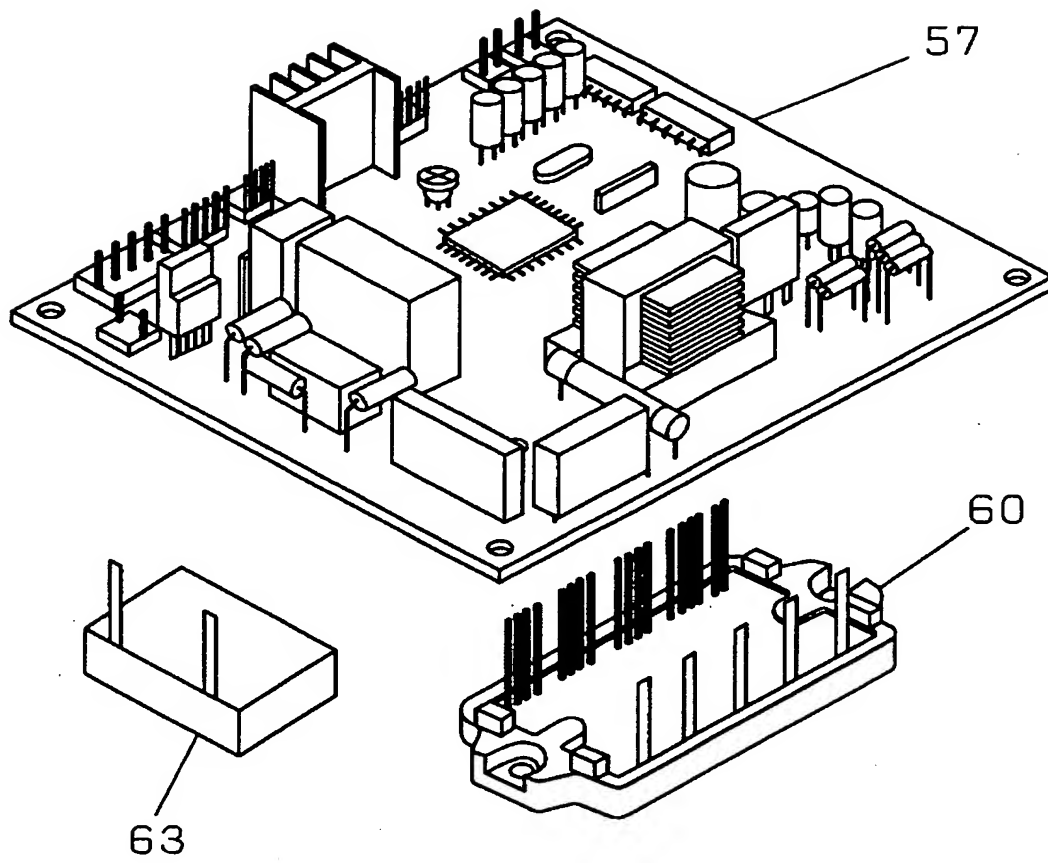
【図 2 2】



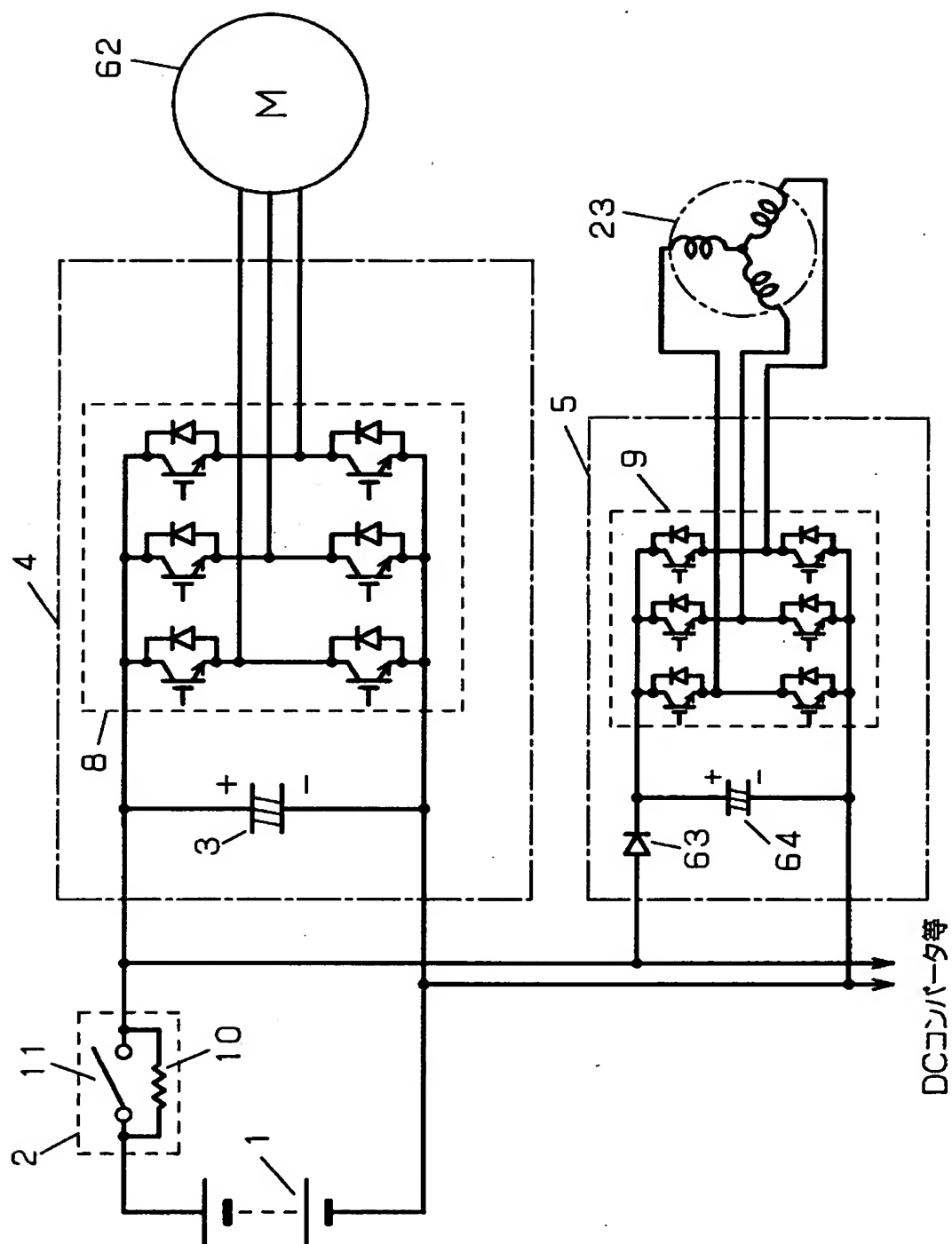
【図 2 3】



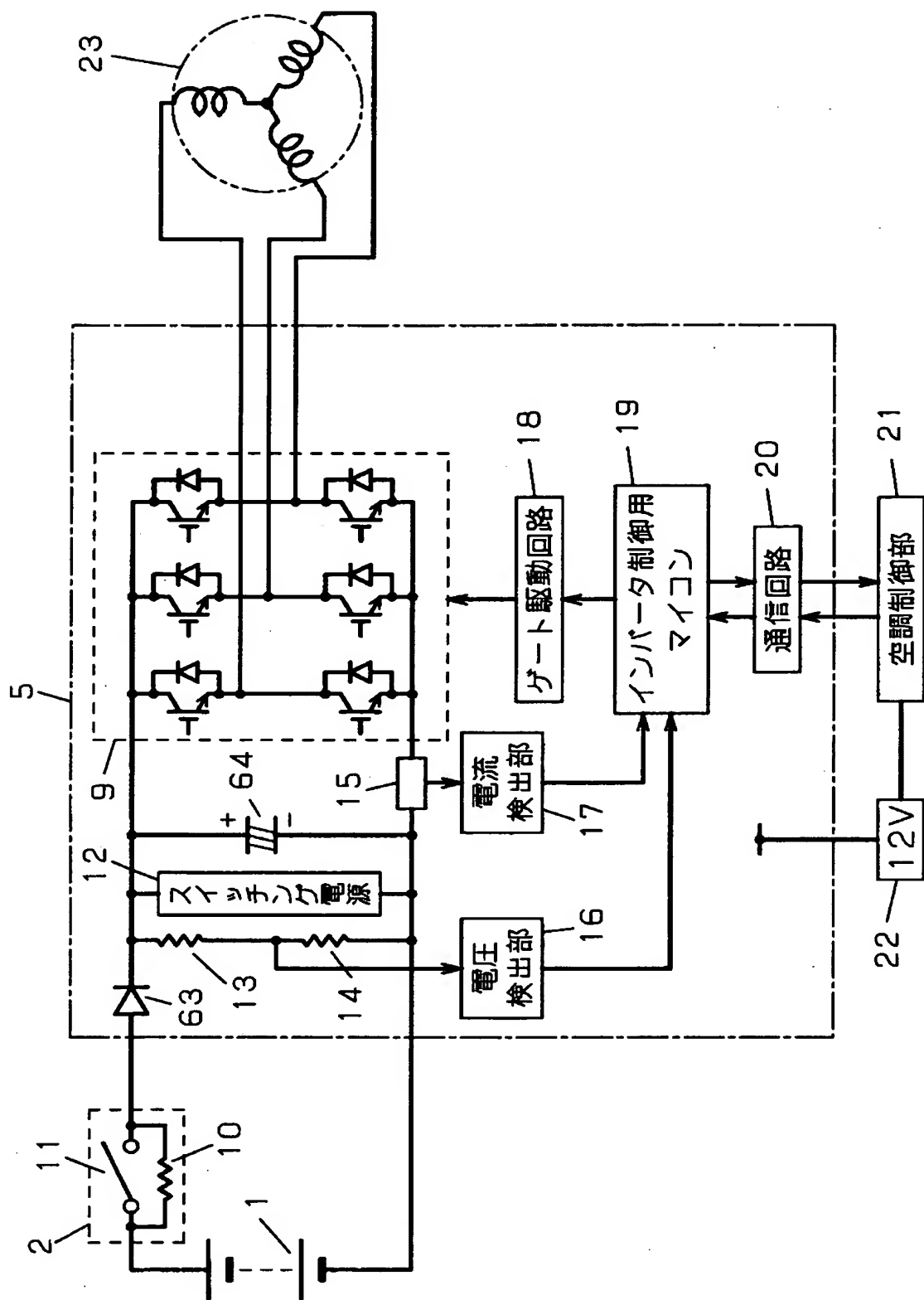
【図 24】



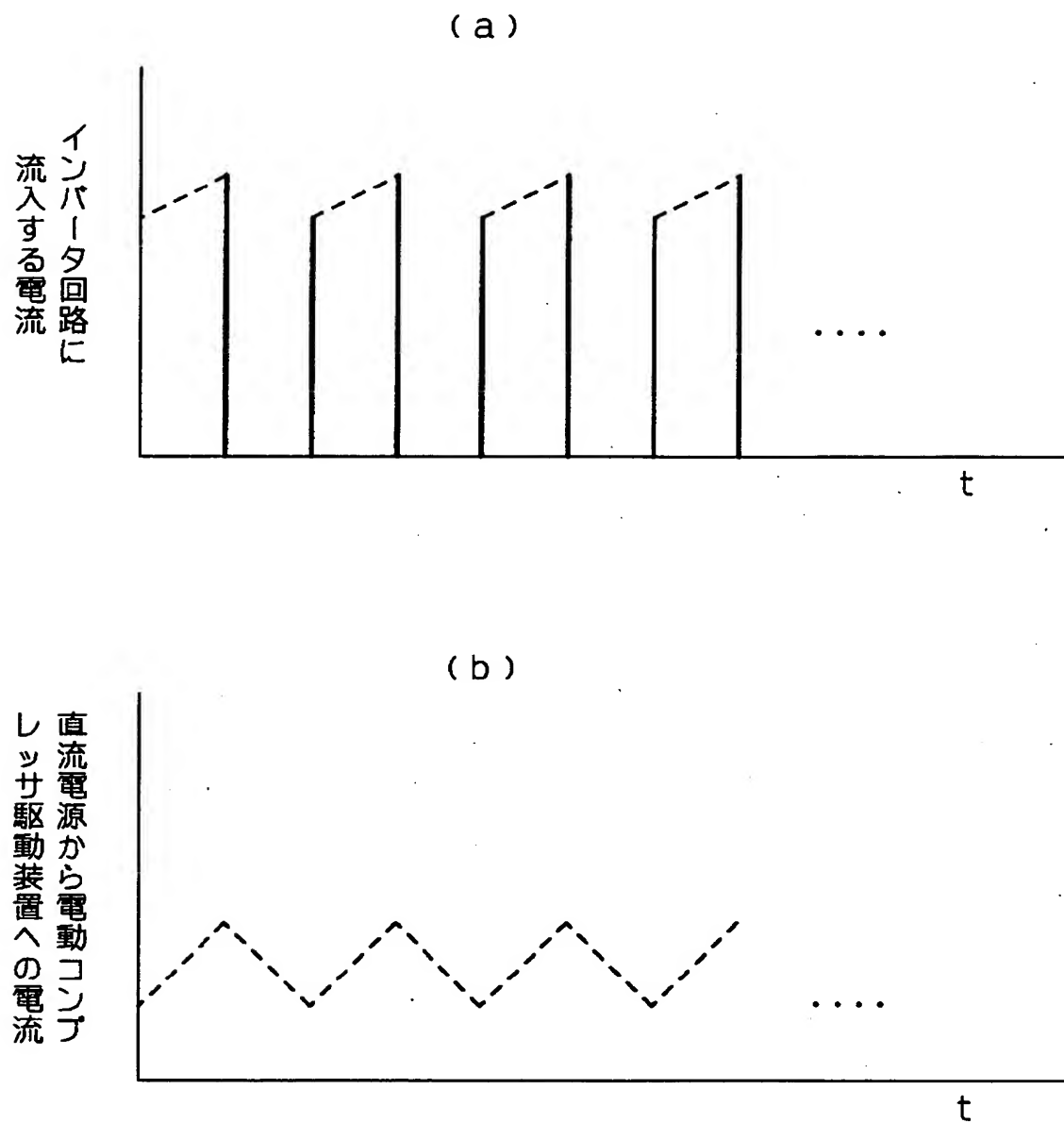
【図 25】



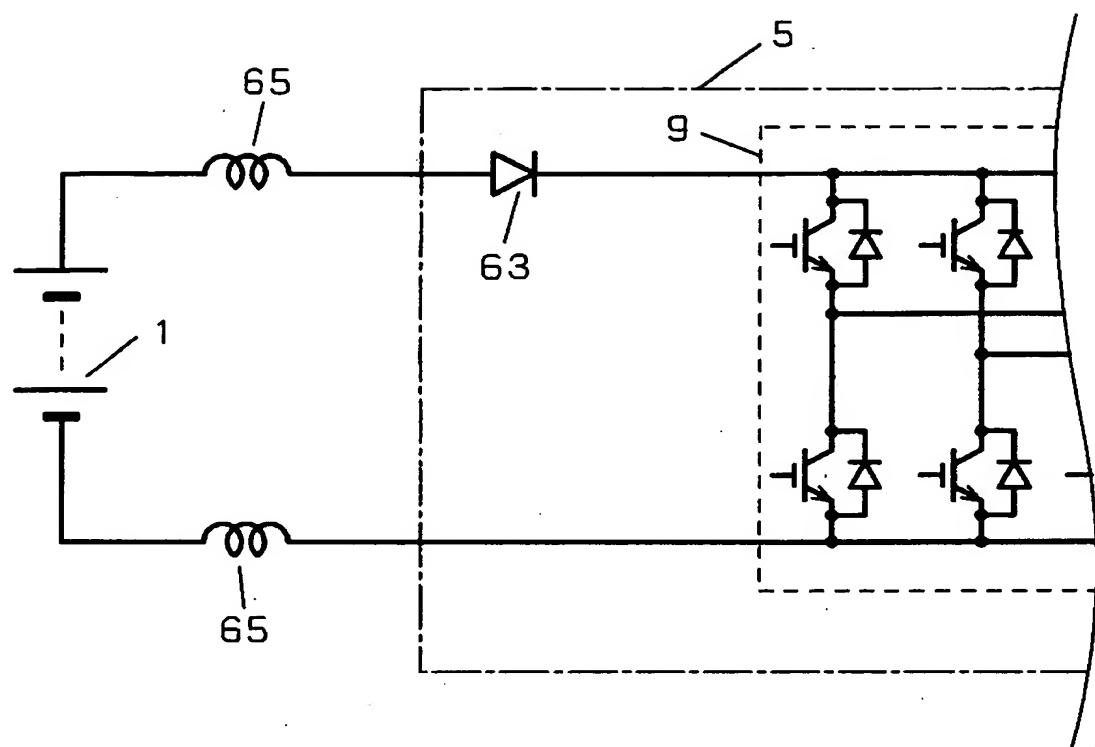
【図 26】



【図 2 7】

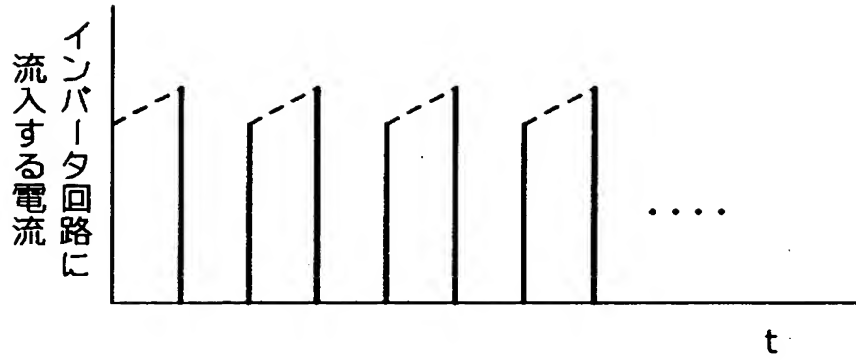


【図 2 8】

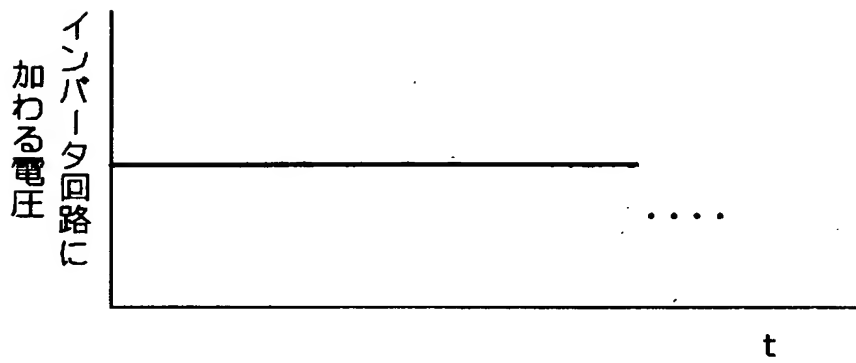


【図 2 9】

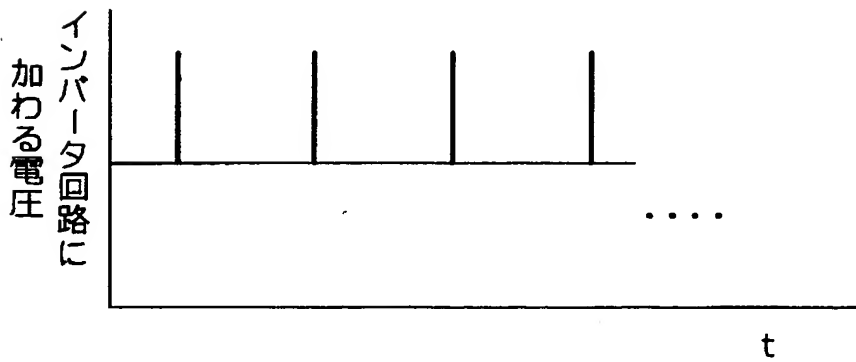
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電流平滑コンデンサ削除などにより、電動コンプレッサ駆動装置を小型軽量化したものである。

【解決手段】 電源線にシールド線を使用することなどによって、電源ラインのインダクタンスを低い値としたものである。したがって、サージ電圧を抑制でき電流平滑コンデンサ削除が可能となる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社